

Epidinium* Crawley, 1923 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorpha) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar

Bayram GÖÇMEN

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı,
Bornova, İzmir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 18.02.1997

Özet : Bu çalışmada İzmir civarındaki salhanelerde kesilen toplam 30 evcil sığır (*Bos taurus* L.)'dan elde edilen işkembe içerikleri *Epidinium* cinsine dahil siliyatlar açısından incelenmiştir.

Araştırma sonucunda bu cins içerisinde bulunan siliyatların önceden bazı araştırmacıların (1) yaptığı gibi kaudal ışınlanma özelliklerine dayalı olarak tür düzeyinde ele alınamayacakları anlaşıldı. Bu durum sığırlarımızda sözkonusu karakterler açısından bazı ara popülasyonların saptanmış olması ve istatistikî analiz yöntemleri ile gösterilmiştir. Sürekli varyasyonlar gösteren bu tip karakterler için en uygun sınıflandırmanın "forma" sınıflandırması olduğu ortaya çıkartılmıştır. Bu nedenle cins yeniden gözden geçirilerek tayin anahtarı (s. 31) önerilmiştir. Bundan başka *Epidinium* e. f. *diodonta*, E. e. f. *triodonta*, E. e. f. *tetradonta* ve E. e. f. *pentodonta* ruminant memelilerden ikinci, sığırlardan ilk kez kaydedilmişlerdir.

Anahtar Sözcükler : İşkembe siliyatları, *Epidinium ecaudatum*, *Bos taurus*, Türkiye.

Morphological and Taxonomical Investigations on the Genus of *Epidinium* Crawley, 1923 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorpha)

Abstract : Rumen contents obtained from 30 domesticated cattle (*Bos taurus* L.), slaughtered at abattoirs in the vicinity of İzmir, were surveyed for ciliates belonging to the genus of *Epidinium*.

Results of this survey suggested that the ciliates in the genus should not be classified to the species level on the basis of caudal spination characteristics, as previously proposed (1). Populations intermediate in these characteristics were detected in Turkish cattle and analysis of the morphometrical data for all criteria did not indicate significant differences for establishing separate species. It appears that these features, which show continuous variation, are more appropriate for classification as formae. Therefore, the genus has been revised and a key proposed for identification (p. 31). The present study also reports for the first time, the presence of *Epidinium caudatum* f. *diodonta* n. comb., E. e. f. *triodonta*, E. e. f. *tetradonta* and E. e. f. *pentodonta* in cattle.

Key Words : Rumen Ciliates, *Epidinium ecaudatum*, *Bos taurus*, Turkey.

Giriş

Çalışmamızın konusunu oluşturan *Epidinium* cinsi Entodiniomorpha (Protozoa: Ciliophora) ordosu altında sınıflandırılır (2-9).

Grain (9) yaptığı düzenlemelerle bu ordoyu toplam 9 familyaya bölmüştür (Entodiniidae, Ophryoscolecidae, Troglodytelliidae, Cycloposthidae, Tripalmaridae, Prototapirellidae, Spirodiniidae, Polydiniellidae ve

Rhinozetidae). Tamamı herbivor memelilerin mide ve barsaklarında yaşayan endokommensal siliyatlardır. Ancak bunlardan sadece Entodiniidae ve Ophryoscolecidae familyalarına dahil türler ruminantların işkembesinde bulunur (5, 6). Diğer 7 familyaya dahil siliyat türleri ise atlar, su aygırları, gergedanlar, filler, tapirler, goril ve şempanzeler ile bazı rodensitlerin kalın barsağından rapor edilmiştir (5, 6, 9-17).

*Bu çalışma Prof. Dr. Nimet ÖKTEM (E. Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir)'in danışmanlığında gerçekleştirilmiş olan Doktora Tezi' nin bir kısmı olup, E. Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Epidinium cinsi ilk kez Crawley (18) tarafından tanımlanmış olmakla birlikte, bu cinse ait pek çok tür önceden Ophryoscolecidae 'nin ilk türleri arasında, *Diplodinium* spp. ve *Ophryoscolex* spp. şeklinde sınıflandırılmışlardı. Fiorentini (19) 1889'da bu cinse ait ilk formları (*Diplodinium ecaudatum*, *D. caudatum* ve *D. cattanei*) tanımlamıştır. Da Cunha (20), Eberlein (21)'in *D. caudatum* olarak kabul ettiği formun içinden yeni bir siliyat, *D. eberleini*yi tanımlamıştır. Sharp (22) ise Fiorentini (19)'nin tanımladığı 2 türü ve kendisinin tanımlamış olduğu 3 yeni formu (*bicaudatum*, *tricaudatum*, *quadricaudatum*) *Diplodinium ecaudatum*'un formları şeklinde sınıflandırmış ve böylece ilk kez tür kategorisi altında "forma" taksonunu alttür anlamında protozoon sistematiğine getirmiştir. Tanımlanmış olan bu siliyatlar, *Diplodinium* cinsinin diğer üyelerinden vücut şekli, büyüklük, sinsil bölgelerinin pozisyonu ve iskelet plaklarının sayısı ile farklı oldukları için, *Diplodinium*'a göre *Ophryoscolex* cinsine daha benzer bulunmuş ve Da Cunha (20), yeni birer formu tanımlamış olan Awerinzew und Mutafówa (23) [*parvicaudatum*] ile Dogiel (24) [*gigas*] tarafından *Ophryoscolex* cinsi içerisine yerleştirilmişlerdir. Ancak Crawley (18)'in *Epidinium* cinsini tesis etmesi ile birlikte, tamamı aynı araştırmacı tarafından bu cins içerisinde tür düzeyinde ele alınmıştır. Crawley (18)'den sonra, bugüne değin temelde sadece kaudal ışın sayısı ve bazen ışınların büyüklüğü, bazende bir aksesuar iskelet plağının bulunuşu açılarından farklı olan benzer *Epidinium*'ların Dogiel (2) tarafından öne sürüldüğü gibi tek bir türe ait farklı formlar mı oldukları yoksa Kofoid and MacLennan (1) tarafından savunulduğu gibi farklı türler mi oldukları hakkında pekçok tartışma olmuştur. Her iki sistem de günümüz literatüründe mevcuttur. Ogimoto and Imai (5), Imai (25, 26), Williams and Coleman (7) bunları *Epidinium ecaudatum*'a dahil farklı formlar olarak kabul ederler. Halbuki Van Hoven (27), Kleyhans and Van Hoven (28) ve Dehority (29, 30) sözkonusu siliyatları ayrı türler şeklinde ele alırlar.

Bu cinsin üyeleri ASZ'na göre posteriora doğru yer değiştirmiş bir DSZ'na sahip nispeten uzunca silindirik vücutlarıyla karakterize olurlar. Diğer işkembe siliyatları gibi *Epidinium* da bir tirbuşon tarzında yüzer, bununla birlikte bu hareket biçimi diğer cinslerinkine oranla daha barizdir. *Epidinium*'a dahil siliyatlar Dorsal (=İp1, Primitiva), Median (=sağ, İp2, Sternum) ve Ventral (=İp3, Parasternum) şekilde tanımlanan 3 adet iskelet plağı ve

makronukleusun dorsal sağ tarafında konumlanan 2 adet kontraktıl vakuole sahiptirler (1, 2, 5, 8, 9).

Williams and Coleman (8) kültürde aylar süren periyotlar boyunca bu siliyatların kaudal ışınlarını kaybetme eğilimi gösterdiklerini saptamışlardır. Bununla birlikte, bu olayın nasıl gerçekleştiği veya ışınların yeniden gelişimi için hangi koşulların gerektiği bilinmemektedir. Araştırmacılar, farklı ışın sayılarına sahip bu organizmaların türden çok, olasılıkla farklı formlar olduklarını düşünmüş olmalarına karşın, hem kesin kanıtlar bulunmadığı için, hem de bu cinse dahil farklı siliyatların tartışılmasında kolaylık sağladığı için bunları tür düzeyinde ele almışlardır. Williams and Coleman (8)'a göre bugüne kadar bu cinse dahil toplam 18 tür veya forma tanımlanmış olmakla birlikte, bunlardan *Epidinium fasciculus* (23)'ün geçersiz olduğunu ve bunun *E. cattanei*'nin bir sinonimi olduğunu ifade etmişlerdir.

Kofoid and MacLennan (1) *Epidinium* ve *Ophryoscolex*'e dahil Dogiel (2) tarafından ayrılmış tüm formları tür düzeyine çıkartmış ve *Epidinium*'a ait 2 grup [*ecaudatum* ve *homatum*] ile *Ophryoscolex*'e ait 3 grup [*buissoni*, *purkynjei*, *caudatus*] oluşturmuşlardır. *Epidinium*'a dahil bazı siliyatları [*E. gigas*, *E. cattanei*, *E. eberleini*] tesis ettikleri 2 gruptan hiçbirisine yerleştiremedikleri gibi, bunların ayrı bir grup içerisinde düzenlenemeyeceklerini belirtmişlerdir. Bundan başka Stein (31) tarafından tanımlanmış olan *Ophryoscolex inermis*'i şüpheli buldukları için, bu türü oluşturulan grupların dışında bırakmışlardır.

Evcil ruminantların işkembesinde yaşayan siliyat popülasyonlarının hangi türleri içerdiği konusundaki kayıtlar (1, 2, 5, 26, 29, 32-57) farklı coğrafik alanlardaki faunaların temelde benzer olduğunu, bununla birlikte coğrafik yerleşime bağlı olarak bazı türlerin bulunuşunda karakteristik varyasyonlar bulunduğunu işaret etmektedir. İşkembe siliyat faunaları farklı konak türleri arasında, hatta aynı konak türün değişik coğrafi alanlarda yaşayan bireylerinde farklı olabilir (53, 54). İşkembe siliyat faunalarının incelenmesi ve karşılaştırılmasının, işkembe siliyatları arasındaki filogenetik ilişkiler hakkında bilgi sağlayacağı kesindir (5, 56, 58,59). Sözgelimi Imai et al. (60) tarafından Japon Ceylanı, *Capricornis crispus*'da tespit edilmiş olan *Epidinium ecaudatum* f. *capricornisi* sadece bu konakta bulunur. Halbuki türün diğer formları, örneğin *E.*

ecaudatum f. *ecaudatum* ve *E. ecaudatum* f. *caudatum* çok geniş bir dağılım sergiler (5). *Epidinium*'un bu forması [bazı yazarlara göre türü], cinsin başka hiçbir formunda bulunmayan üçe çatallı (trifukat) ışınlara sahiptir. Oysa bu tip ışınlara sadece *Ophryoscolex* cinsinde rastlanır. Bu nedenle, sözkonusu özellik iki cins arasındaki filogenetik ilişkiyi gösteren karakterlerden birini oluşturur (60). Bugüne dek pekçok kıtadan Entodiniidae familyasına dahil yaklaşık 120'nin üzerinde, Ophryoscolecidae'ye dahil ise takriben 163 türün işkembede bulunduğu rapor edilmektedir (8). Son 3 yıl içerisinde bu listeye yeni ilaveler yapılmış olup (57), başka coğrafik alanların ve daha çok sayıda konağın araştırılmasına paralel olarak bu listenin daha da büyüyeceğine inanılmaktadır. Çünkü daha araştırılmamış pek çok konak türü ve farklı coğrafik alanlar mevcuttur.

Bu açıdan ülkemiz işkembe faunasının belirlenmesi, tanıtılması ve diğer coğrafik alanlarda belirlenmiş olanlarla karşılaştırılması gerekmektedir. Ülkemizden ancak birkaç kayıt sadece evcil sığırlardan tarafımızdan gerçekleştirilmiştir (61-63). Son olarak Öktem et al. (64) ve Torun. (65) tarafından evcil koyunlar (*Ovis ammon aries*) üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Önceden sadece Isotrichidae (Ordo: Trichostomatida) ve Entodiniidae'nin bazı türleri ile sınırlandırılmış olan çalışmalarımız, bu kez Ophryoscolecidae'nin en kompleks üyelerinden biri olan *Epidinium* (Subfamilya: Epidiniinae)'a dahil siliyatların ülkemiz sığırlarındaki bulunuşları, yapıları, morfolojileri ve sınıflandırılmaları ile ilgili ortaya çıkan problemleri ortadan kaldıracak şekilde genişletilmiştir. Bu çalışmanın amacı; [a] Ülkemiz evcil sığır (*Bos taurus* L.) işkembesinde yaşayan *Epidinium* cinsine dahil siliyatların belirlenmesi, tanıtılması ve önceden farklı coğrafik sahalardan saptanmış olanlarla karşılaştırılması, ve [b] Sözkonusu cinsin içerdiği siliyatların taksonomik durumları (tür-forma ?) konusunda ortaya çıkan problemlerin, bugünkü bilgiler ile çalışmada elde edilecek bulguların ışığında yeniden gözden geçirilmesidir.

Materyal Ve Metot

İşkembe içeriği örnekleri (Sığır No. 1-30) İzmir civarındaki salhanelerde (Manavkuyu, Buca Entegre Et ve Kemâlpasha Pınar Et Tesisleri) kesilen 30 ergin evcil sığır (*Bos taurus* L.)'dan 21.03.1990 ve 10.07.1995 tarihleri arasında elde edilmiştir. Hayvanlar genelde günde iki kez

(sabah saat 8⁰⁰ ve öğleden sonra saat 16⁰⁰) verilen çoğunlukla yulaf samanı, yonca ve şekerpancarı molozundan oluşan ortalama 4 Kg'lık öğünlere alıştırmıştır. İşkembe içeriği örneklemeleri genellikle sabah besleme saatinden yaklaşık 1-2 saat sonra ve sığırın kesilmesinin hemen ardından gerçekleştirilmiştir.

İşkembe içeriklerinin elde edilmesi, laboratuvara taşınması, geçici ve daimi preparat hazırlanması, mililitredeki toplam siliyat sayısı ve her bir siliyatın mililitredeki bulunma oranı (populasyon yoğunluğu)'nın hesaplanması Öktem ve Göçmen (63)'de olduğu gibidir. Yeni tür ve formalara ait holotip ve paratip demirbaş numaraları Göçmen and Öktem (62) tarafından yapılan uluslararası kod sistemi [ZSBEU-RCC: Zoology Section, Department of Biology, Faculty of Science, Ege University-Rumen Ciliates of Cattle] dikkate alınarak verilmiştir.

Protozoonların yapıları tanımlanırken Puytorac et al. (66) ve Grain (9) tarafından öngörülen morfolojik terminoloji tercih edilmiştir. Organizmaların ve yapılarının orientasyon terminolojisi, siliyatların tamamı için öngörülen (2, 9) klasik anlayış ile uygunluk gösterir.

İşkelet plağı kompleksi ve ışınlarının isimlendirilmesi bu konuda şimdiye dek gerçekleştirilen en kapsamlı çalışmayı yapmış olan Dogiel (2)'e göredir. Araştırmacı ana kaudal ışın (=Ventral Işın, Preanal Işın)'dan başlamak üzere, herbir ışına sağdan sola doğru I-VI arasında değişen Romen rakamları vererek [Işın I, Işın II, vs.] isimlendirmiştir.

Epidinium'a ait vücut ölçümleri ve oranlar Dogiel (2) ve Kofoid and MacLennan (1, 36)'a uygun şekilde alınmıştır. Çalışmada kullanılan ölçüm ve oranlar, bunların kısaltmaları ve kapsadıkları kısımlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Hücre Uzunluğu [U]: "Gövde uzunluğu" da denilen bu ölçüm vücudun ön ucundan sitoprokt ucuna kadar olan mesafedir.
2. Hücre Genişliği [G]: Hücrenin dorsoventral doğrultudaki en geniş yerinin mesafesi .
3. Preanal (Primer=Ventral) Işın Uzunluğu [IU]: Sitoprokt ucu düzeyinden preanal ışının arka ucuna kadar olan mesafe.
4. Makronukleus Uzunluğu [MaU]: Makronukleusun ön ucundan arka ucuna kadar olan mesafe.

5. Makronukleus Genişliği [MaG]: Makronukleusun dorsoventral doğrultudaki en geniş yerinin mesafesi.
6. Mikronukleus Uzunluğu [MiU]: Mikronukleusun en uzun çapı.
7. Hücre Uzunluğu/Makronukleus uzunluğu oranı [U/MaU].
8. Hücre Uzunluğu/Hücre Genişliği oranı [U/G].
9. Makronukleus Uzunluğu/Makronukleus Genişliği oranı [MaU/MaG].
10. Hücre Uzunluğu/Preanal Işın Uzunluğu oranı [U / IU].
Çalışmada (Metin ve Şekillerde) kullanılan diğer kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

ASZ : Adoral sil zonu.	N : Nas (Nasse veya Özofagus).
DSZ : Dorsal sil zonu.	P : Peristom.
EES : Ekto-endoplazmik sınır.	Pel : Pelikül.
İp1 : 1. iskelet plağı (Dorsal plak, Primitiva).	Po : Peliküler oluk veya oluklar.
İp2 : 2. iskelet plağı (Median plak, Sternum).	Pp : Periferik periplazma (Endoplazma).
İp3 : 3. iskelet plağı (Ventral plak, Parasternum).	S : Sentroplazma.
İps : İnterperiplazmik sınır.	O : Sağ Oluk.
Kv : Kontraktıl vakuol veya vakuoller. (Ektoplazma).	Sp : Sentral periplazma
M : Makronukleus.	St : Sitoprokt (Hücre anüsü).
m : Mikronukleus.	Stt : Sitoproktal tüp (Rektum).
→ : Lob veya lobcuk.	I : Primer (Ana kaudal, Preanal, Ventral) ışın.
	II-VI : Sekonder (İkincil) kaudal ışınlar.

İstatistik verilerin, karşılaştırmada kullanılan varyans analizi sonuçlarının ve dağılım histogramları ile eğrilerinin elde edilmesinde Minitab prosedürleri (MINITAB Reference Manual, 1991: P.C. Version, release 8. Quickest Inc., Rosemont, Pennsylvania) kullanılmıştır. Bundan başka karakterler arasındaki farkın derecesini daha kolay değerlendirmek amacıyla Mayr (67)'in ortaya koymuş olduğu Farklılık Katsayısı (Coefficient of Difference)[CD] değerleri de hesaplanmıştır..

Bulgular Ve Tartışma

Epidinium Crawley, 1923 (18)

Bu cinse ait günümüze dek temelde sadece kaudal çıkıntı sayısı, uzunluğu ve şekline (ışın veya lob) dayanılarak tanımlanmış toplam 18 siliyat (Tablo 1)'in ayrı ayrı türler mi yoksa tek bir türe ait formlar mı olarak ele alınması gerektiği konusunda makalenin Giriş kısmında değinildiği gibi birbirine zıt fikirler mevcuttur. Bununla birlikte, aylar süren periyotlar boyunca kültür edilen bu protozoonlarda kaudal çıkıntılarının sayısı, şekli ve uzunluğunda indirgenmenin meydana geldiği, hatta ışınlı formların tamamen ışısız formlara dönüştüğü gösterilmiştir (7, 8, 68-70). Bu nedenle, sözkonusu karakterlere tür sınıflandırması açısından uygun taksonomik ölçütler olarak bakmak uygun görünmez.

Çalışmamızda Türkiye evcil sığırlarında bulunan *Epidinium* cinsine dahil siliyatları belirlemenin yanında, bunların farklı farklı türler mi yoksa tek veya daha fazla türe ait değişik formlar mı olarak ele alınması gerektiğini kantitatif olarak ortaya koymak amacıyla, hemen bütün morfolojik özellikleri karışık haldeki frekans histogramları ve tek yönlü varyans analizi grafikleri ile karşılaştırılmıştır. Değerlendirmeğe alınan siliyat populasyonlarının tamamı, hataları en aza indirmek üzere benzer habitat ve benzer beslenme koşullarına sahip sığırlardan sağlanmıştır. Ayrıca örnek sayıları eşit tutulmağa çalışılmış ve aynı konaktan olması tercih edilmiştir.

Bundan başka, farklı konaklarda bulunan benzer siliyat formları arasında dikkate alınan morfolojik ölçütler açısından fark bulunup bulunmadığı CD değerleri ile ortaya konmuştur.

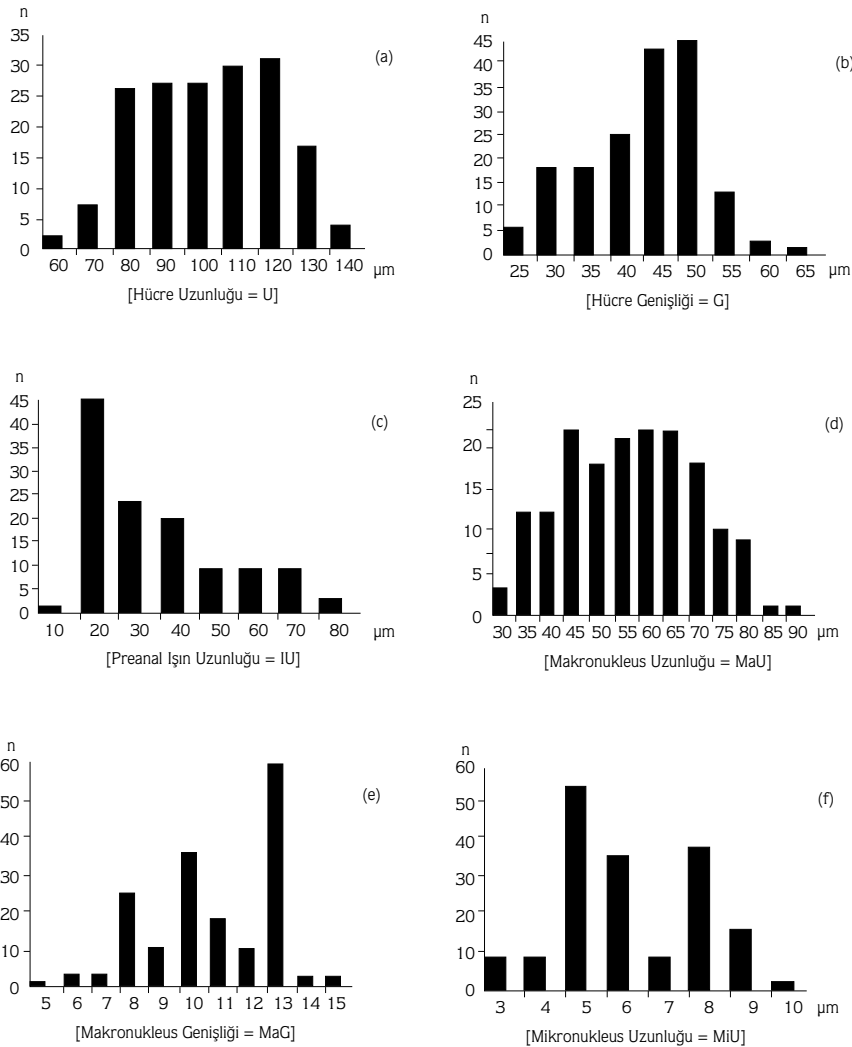
İstatistik Analiz

Epidinium cinsine dahil olarak önceden tanımlanmış ve çalışmamızda da belirlenmiş olan tüm populasyonlar, ışın uzunluğunu temsilen Ventral (Preanal) ışın uzunluğu [IU] da dahil olmak üzere değişik morfolojik özellikler açısından karışık halde ele alındıklarında (Şekil 2) MaG, MiU ve U/IU oranı haricinde frekans histogramları normal yahut normale yakın dağılımlar gösterecek şekilde ortaya çıkar. Tür tanısında önemli olabilecek karakterler [U/MaU oranı, U/G oranı ve MaU/MaG oranı](Şekil 2)

açısından ele alınan tüm populasyonların karışık haldeki frekans histogramlarının normal dağılış göstermesi, bunların tek bir tür *E. ecaudatum* altında ele alınması gerektiğini işaret eder. MaG ve MiU bakımından görülen bi- ve multimodal dağılışlar (Şekil 1.e ve f) ise herbir populasyonun kendi içinde gösterdiği varyasyonlardan kaynaklanabilir. Nitekim aynı populasyonun bireyleri arasında sözkonusu karakterler açısından varyasyonlar olduğu gözlenir. U/IU oranında görülen (Şekil 2.d) bimodal dağılışın, varyans analizi dikkate alındığında oldukça uzun ana kaudal ışın ve ışınlarla sahip *Epidinium ecaudatum* f. *cattanei*'den kaynaklandığı anlaşılır. Sadece bu karaktere dayalı olarak sözkonusu siliyatı ayrı bir tür halinde kabul etmek uygun değildir. Çünkü IU açısından bakıldığında (Şekil 1.c) tüm populasyonlar arasında

süreklilik mevcuttur. Diğer bir açıdan bakıldığında, *E. e. f. cattanei*'de gözlenen bu farklılık, konak farklılığından kaynaklanabilir. Ele alınan tüm populasyonlar 27 no'lu sığırdandır. Halbuki *E. e. f. cattanei* bu sığırdan tespit edilmediği için 28 no'lu sığırdan seçilmiştir (Tablo 2) Sonuç olarak sadece kaudal ışın sayısı ve uzunluğu açısından farklı olan önceden tanımlanmış ve çalışmamızda da saptanan *Epidinium*'ların tamamı, priorite ilkesi gözönünde tutularak *Epidinium ecaudatum*'a dahil formalar şeklinde değerlendirilmiştir.

Diğer taraftan *Epidinium ecaudatum* formları, vücudun posterior ucunda kaudal çıkıntılarının bulunup bulunmaması ve bunların tipi (lob veya ışın) esas alınarak 3 seriye ayrılmıştır. Herhangi bir kaudal çıkıntı taşımayanlar *Ecaudatum*, loblular *Bulbi-dactylodonta*,



Şekil 1. Evcil sığırlarda saptanmış olan *Epidinium* populasyonlarının çeşitli numerik karakterler açısından karışık haldeki frekans histogramları [*E. ecaudatum* f. *quadricaudatum* (n= 15) dışında diğer populasyonlar eşit sayıda (n=26) örnekle temsil edilir ve *E. e. f. cattanei* (28 no'lu sığırdan) dışındaki tüm populasyonlar 27 no'lu sığırdan değerlendirilmiştir, toplam örnek sayısı 171'dir].

Tablo 1. *Epidinium* cinsine dahil günümüze dek tanımlanmış siliyatlar ve başlıca özellikleri (Foto.: Fotoğrafik görüntüleme yapılan kaynak)[U ve G değerleri 8 no'lu kaynağa dayanılarak verilmiştir].

Siliyat/ Tanımlama*	* Diğer Kaynaklar	U (µm)	G (µm)	Işın	Lob	Foto.
1 <i>ecaudatum</i> (19)	1,2,8,18,28	122-132	40-45	—	—	5,77,65
2 <i>gigas</i> (24)	2,8	135-230	53-100	—	—	77
3 <i>caudatum</i> (19)	1,2, 28	85-140	37-54	1	—	5,8,65
4 <i>hamatum</i> (80)	2,8	104-150	43-61	1	—	5
5 <i>lunatus</i> (27)	8	53-69	23-31	1	—	—
6 <i>bulbiferum</i> (2)	2,8	98-150	43-61	—	1	5
7 <i>bicaudatum</i> (22)	1,2,8,18	82-144	39-60	2	—	5,65
8 <i>tricaudatum</i> (22)	1,2,8,18,28	98-140	20-77	3	—	8,65
9 <i>bovis</i> (39)	8	150-200	70-120	3	—	—
10 <i>eberleini</i> (21)	1,2,8	85-118	42-65	1	2	5
11 <i>quadricaudatum</i> (22)	1,8,18,28	110-119	48-52	4	—	5,65
12 <i>parvicaudatum</i> (23)	2,8	82-160	38-54	5	—	5,65
13 <i>cattanei</i> (19)	1,2,8,18	78-120	42-65	5	—	5,8
14 <i>fasciculus</i> (23)	1,8	85-110	45-60	5	—	—
15 <i>rusa</i> (39)	1,8,28	80-105	40-50	5	—	—
16 <i>capricornisi</i> (60)	8	90-130	50-70	5	—	5,60
17 <i>dactylodonta</i> (78)	18,79	68-122	32-58	—	2-5	—
18 <i>camerounense</i> (83)	—	—	—	—	—	—

Tablo 2. *Epidinium*'a dahil siliyatların buldukları sığırlar, mililitredeki total siliyat sayıları, herbir siliyatın bulunma oranı ve görülme sıklıkları [+ bulunma oranı, ilgili siliyatın ölçülemeyecek derecede düşük yoğunlukta bulunduğunu işaret eder].

Siliyat	Sığır No ve Bulunma Oranı (%)													Görülme Sıklığı (%)
	1	2	4	5	6	7	11	12	13	15	27	28	30	
<i>E. e. f. ecaudatum</i>	0.20	0.28	0.22	0.20	0.40	3.54	14.21	5.14	6.67	0.20	9.90	0.60	0.60	43.33
<i>E. e. Bulbi-dactylodonta</i> serisi	+	+	+	+	+	+	0.60	+	1.00	—	3.96	0.10	+	40.00
<i>E. e. f. caudatum</i>	2.80	2.24	0.22	3.40	7.20	2.36	2.73	2.29	1.67	—	24.75	0.90	0.30	40.00
<i>E. e. f. bicaudatum</i>	—	0.28	0.67	0.40	—	—	0.40	—	—	—	0.20	—	—	16.67
<i>E. e. f. tricaudatum</i>	—	—	—	—	—	—	0.20	—	—	—	0.09	—	—	6.67
<i>E. e. f. quadricaudatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	—	—	3.33
<i>E. e. f. cattanei</i>	—	—	—	—	—	—	0.20	0.29	1.00	—	—	1.10	—	13.33
Total Siliyat Sayısı (x 10 ⁵)	4.53	5.30	6.55	6.35	5.85	5.35	6.57	8.75	8.55	7.78	1.60	1.75	8.30	

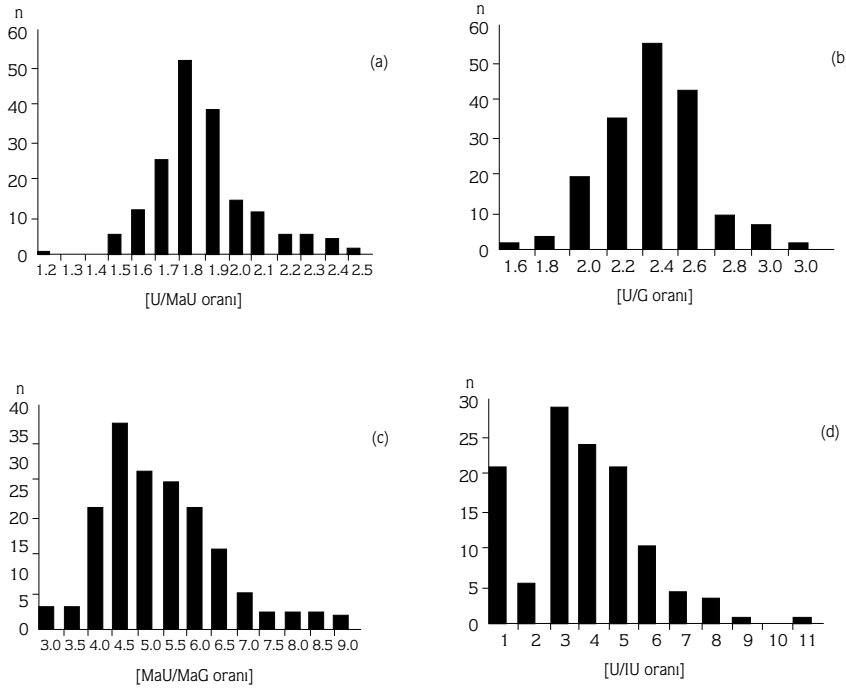
ışınıllar ise *Caudatum* serisi şeklinde ele alınmıştır. Burada kullanılan "Seri" sınıflandırması gerçek bir taksonomik kategori olmamakla birlikte, posterior vücut kısmı açısından benzer yapıdaki siliyatları biraraya toplamayı amaçlamaktadır. Bu tip bir gruplama siliyatlar arası ilişkileri daha kolay ifade etme rahatlığı sağlar. Bundan başka, gerek kültür çalışmaları (7, 8, 69) gerekse in vivo gözlemler ile Entodiniomorpha içerisindeki filogenetik ilişkiler (1, 36, 37, 40, 58, 59, 71, 72) gözönüne alındığında, lobların ışınlar göre daha primitif karakterler olduğu ve dolayısı ile burada yapılan seri sınıflandırmasının anlamlı olduğu ortaya çıkar.

Taksonomi ve Morfolojik Tanımlamalar

Çalışmada elde edilen kantitatif veriler ve önceden çeşitli araştırmacılar tarafından kültür çalışmalarından sağlanan bilgiler gözönünde tutularak *Epidinium* cinsi yeniden gözden geçirilmiştir. Buna göre cinsin diagnosis'ı şöyledir:

Genus: *Epidinium* Crawley, 1923 (18)

Vücut az çok lateral basıktır. ASZ'na göre posteriora doğru yer değiştirmiş bir DSZ'na sahip nispeten uzunca silindirik vücutlu siliyatlardır. Dorsal vücut yüzeyi konveks



Şekil 2.

Evcil sığırlarda saptanmış olan *Epidinium* populasyonlarının çeşitli oransal karakterler açısından karışık haldeki frekans histogramları [*E. ecaudatum* f. *quadricaudatum* (n= 15) dışında diğer populasyonlar eşit sayıda (n=26) örnekle temsil edilir ve *E. e. f. cattanei* (28 no'lu sığırdan) dışındaki tüm populasyonlar 27 no'lu sığırdan değerlendirilmiştir. toplam örnek sayısı 171'dir].

(dış bükey), ventral yüzey ise çoğunlukla düz, nadiren konkav (iç bükey)'dir. Aktif şekilde hareketli bu organizmalarda, vücudun yaklaşık 1/5'lik anterioru silli olarak ayırt edilir. DSZ vücudun yan taraflarına doğru uzanarak kabaca bir yarım daire oluşturur: sağ ucu daima soldakine oranla biraz ön tarafta yerleşir. İskelet kompleksi dorsal [İp1, Primitiva], median [İp2, Sternum]ve ventral [İp3, Parasternum] olmak üzere 3 adet iskelet plağından oluşur. Kontraktıl vakuol sayısı daima 2'dir ve vücudun dorsal yüzeyinin hemen altında ard arda dizilirler. Sağ vücut yüzeyi üzerinde dorsal tarafa yakın uzunlamasına bir oluk taşırlar. Vücudun posterior yarımı, geriye doğru giderek daralır. Bununla birlikte bu daralma arka uçta ilave çıkıntılar (lob veya ışın) ve bazen de periplazmik peliküler katlanmalar ile belirginliğini kaybeder. Makronukleus şekli az çok varyasyon gösterir: çoğunlukla çubuk, nadiren loblu çubuk veya merceğimsi (lentikular) şekillidir. Bununla birlikte, araka uca doğru derece derece daralır. Mikronukleus elipsoid veya ovale yakın elipsoid şekillidir. Tek türü, *Epidinium ecaudatum* (19) mevcuttur. Bununla birlikte yine bu cinse dahil edilebilecek ve sığırlarımızda sık olarak rastlanan, kalitatif morfolojik farklılıklara sahip yeni bir form ayrı bir tür olarak tasarlanmıştır. Üzerinde kapsamlı bir çalışmayı gerektirdiği için burada tanımlanmayacaktır.

Epidinium ecaudatum (Fiorentini, 1889) (19)

Vücudunun posterior yarımında herhangi bir periplazmik peliküler halkalanmanın bulunmaması, DSZ'nun sol kolunun sağdakine oranla nispeten kısa oluşu ile karakterize olur. DSZ'nun sol yüze uzanan bu kolu ancak ASZ'nun dorsal hizasına kadar ulaşır. İskelet kompleksinin en uzun elemanı olan ventral iskelet plağı (İp3) en fazla makronukleusun biraz arka seviyesinde son bulur, hiçbir zaman sitoprokt düzeyine kadar ulaşmaz. Vücudun posterior ucunda bulunan kaudal çıkıntılarının sayısı, bunların uzunlukları ve şekillerine göre formalar ayırt edilir.

Burada öncelikle üzerinde durulması gerekli bir husus, işkembe siliyatları arasında kullanılması kaçınılmaz hale gelen "forma" sınıflandırmasının gerekliliği ile ilgilidir.

Sınıflandırmada Kaudal Çıkıntılarının Yeri ve Önemi:

Kaudal çıkıntılar mikroskobik incelemelerde en fazla dikkat çeken özelliklerden birisini oluşturur. Bununla birlikte, tıpkı daha primitif karakterli cinslerde (*Entodinium*, *Diplodinium*, *Eudiplodinium* vs.) pek çok araştırmacı (2, 5, 68, 70, 52, 56, 62) tarafından kesin olarak gösterildiği gibi, kaudal çıkıntılarda sayısal, uzunluk ve şekil açısından sürekli varyasyonlar bulunmaktadır. Bu nedenle bu tip özelliklerin halen

türlerin taksonomik karakterleri olarak ele alınması uygun olmaz. Bundan başka, aynı konak içerisinde kaudal çıkıntı varyasyonu olduğu bilinmektedir (56, 62). Bu çalışmada da aynı konak içerisinde (Tablo 2) tüm *Epidinium* üyeleri açısından kaudal çıkıntı varyasyonu gözlenmiştir. Hatta bazı bireylerin hangi form olarak kabul edilmesi gerektiği konusunda dahi şüpheye düşülmüştür. Dikkat çeken hususlardan birisi ise aynı temel özelliklere sahip bireylerin sadece kaudal çıkıntı sayısı ve uzunluğu bakımından farklı olmaları, ayrıca aynı konak içerisinde bulunan benzer *Epidinium*'ların kaudal ışın sayısı açısından istisnasız bir dizi oluşturacak şekilde (ışsız, tek ışınlı, 2 ışınlı, 3 ışınlı, 4 ışınlı vs.) bulunmasıdır (Tablo 2). Kaudal çıkıntı uzunluğundaki varyasyonun sürekli olduğu, ışınlı formlarda hepsinde ortak olarak bulunan ventral ışın uzunluğu indikatör alınarak burada da gösterilmiştir (Şekil 1.c). Dolayısı ile bu özelliğe dayanılarak Banerjee (39) tarafından gerçekleştirildiği gibi türler tesis etmek kesinlikle hata olur.

Aynı konak içerisinde kaudal çıkıntı varyasyonunun bulunduğu gösterilmiş olması nedeni ile, bu özelliği "alttür" karakteri olarak tesis etmek de uygun değildir. Bu yüzden, kaudal çıkıntı özelliklerinin Uluslararası Zooloji Nomenklatürü Yasası (67)'nin kural olarak koymadığı "forma sınıflandırması" kullanıldığı takdirde en elverişli olduğu görülür.

Formalar oluşturmanın gereksiz olduğu konusunda bazı fikirler (73) de bulunmasına karşın, kaudal çıkıntılarının işkembe siliyatlarının konakları arasındaki farklılaşması ile ilişkili olabileceği düşünülür (56). Sözgelimi *Epidinium ecaudatum* f. *capricornisi* (bi- ve trifurkat ışınlı form) sadece tek bir konakta, Japon Ceylanı *Capricornis crispus*'da (60) bulunur. Halbuki bu türün diğer formları *E. e. f. ecaudatum* ve *E. e. f. caudatum* sığır, koyun ve keçileri kapsayan çok geniş bir dağılım sergilerler (5, 8).

Işın gelişiminin türlerarası antogonizme bağlı olarak korunmaya yönelik geliştiğine ilişkin tek kesin kayıt sadece *Entodinium caudatum* için bildirilmiştir (8, 68, 69). *Epidinium*'lar için ise henüz böyle bir kayıt yoktur. Bununla birlikte, kültürde 2-4 hafta tutulan siliyatlarda kaudal ışın veya ışınların geriye dönüşsüz şekilde ortadan kalktığı gözlenmiş (69) ve bunun fizyolojik koşullardaki değişikliklerle eşleşebileceği düşünülmüştür.

Hungate (74) ve Wilkinson and Van Hoven (75) işkembe siliyatlarının pH 5.5-8.0 arası değerler dışında

kalan asiditelere duyarlı olduklarını ve bu yüzden ışın geliştiremediklerini ileri sürerler. Lubinsky (40) ise düşük nişasta diyeti ile beslenen hayvanlarda, siliyat popülasyonunun indirgenmiş kaudal ışınlı formlar lehinde geliştiğini, buna karşın nişasta bakımından zengin besinle beslenen konaklarda iyi gelişmiş kaudal ışınlanma gösteren formların baskın hale geldiğini bildirmiştir. Benzer gözlemler, tarafımızdan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden sağlanan koyun işkembe içeriklerinde de saptanmıştır (yayınlanmamış sonuçlar): buğday diyetli işkembe içeriklerinde *Epidinium*'ların ışınlı olmaları, buna karşın yeşil ot diyetli içeriklerdeki ise ışınsız oluşu dikkat çekicidir.

Dolayısı ile *Epidinium* ve daha geniş anlamda diğer işkembe siliyatlarında kaudal ışınlanmada görülen varyasyonların, konak içi veya konaklar arası işkembe içeriği fizyolojik koşullarında meydana gelen farklılaşmalar ile ilgili olduğunu ve bu farklılaşmaların spesifik olabileceğini kabul etmek gerekir. Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı işkembe siliyatlarının bir türü içerisinde formalar yapmanın anlamlı olduğu ortaya çıkar. Buna göre *Epidinium ecaudatum*'a ait sığırlarımızda belirlenen formalar sinonim isimleri de verilerek aşağıda tanımlanmıştır.

Ecaudatum Serisi

Vücudun posteriorunda kaudal çıkıntı bulunmaz. Tek forması mevcuttur.

Epidinium ecaudatum forma *ecaudatum* (Fiorentini, 1889) (19)

[Şekil 3-5; Tablo 3]

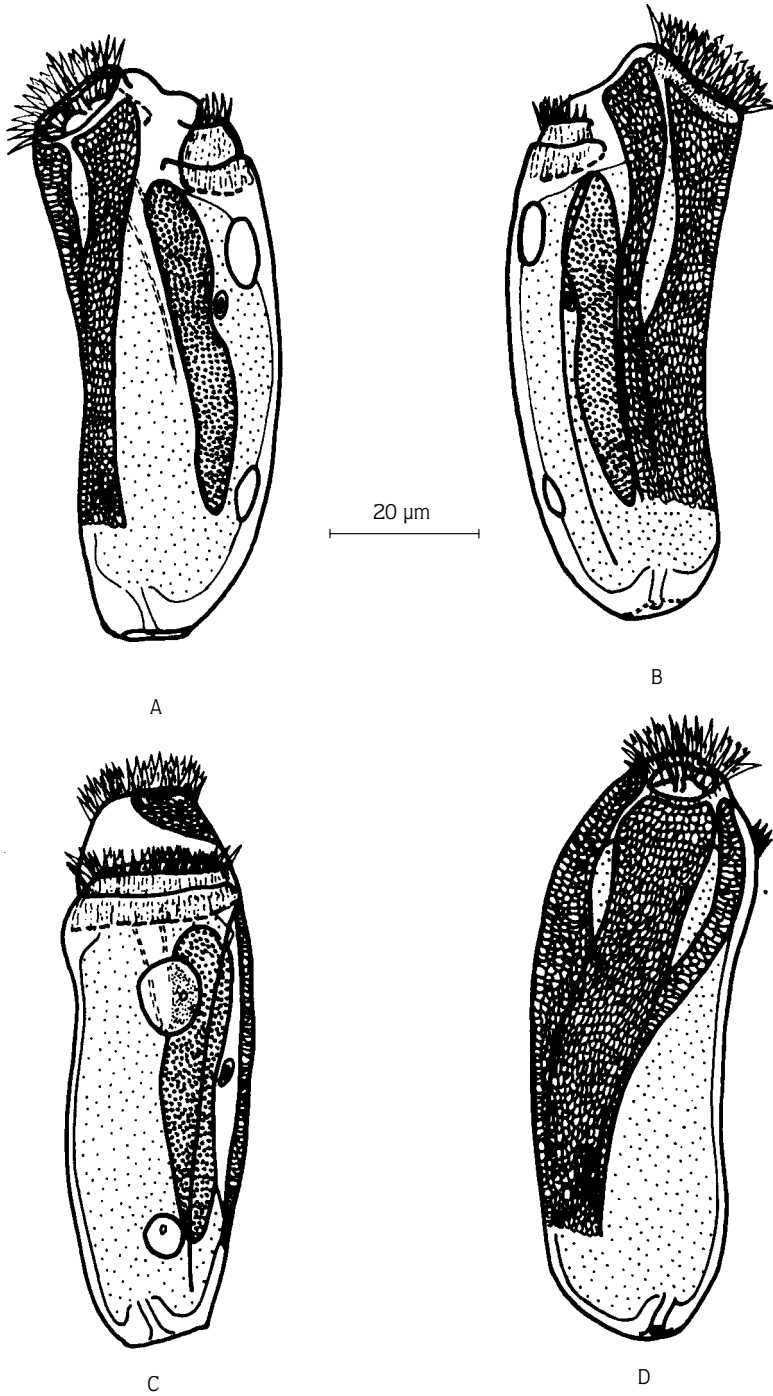
Diplodinium ecaudatum Fiorentini, 1889, Thesis Pavia (Pavia, frar. Fusi), pp. 15-16, figs. 1, 2; Eberlein, 1895, Zeitschr. f. wiss. Zool., 59: 263-264, fig. 19.

Diplodinium ecaudatum forma *ecaudatum* Sharp, 1914, Univ. Calif. Publ. Zool., 13: 62-90, figs. A-D, Pls. 3, 6, 7; Becker and Talbot, 1927, Ibid., 1: 354, fig. 22.

Ophryoscolex inermis Da Cunha, 1914, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 6: 58, 60-62.

Ophryoscolex labiatus Awerinzew und Mutafova, 1914, Arch. Protistenkd., 33: 114-115, fig. 6.

Ophryoscolex ecaudatus Dogiel, 1925, Ann. de Parasit., 3: 135, 192, 248, 250.



Şekil 3. *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum*. (A: soldan, B: sağdan, C: dorsalden ve D.: ventralden görüşler.

Ophryoscolex ecaudatus forma *ecaudatus* Dogiel, 1925, Arch. Rus Protistol., 4: 57-61, figs.18-20.

Epidinium ecaudatum Crawley, 1923, Nat. Sci. Philad., 75: 393-414; Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 4-5.

Ophryoscolex ecaudatus forma *gigas* Dogiel, 1925, Arch. Russ. Protistol., 4: 57-61, figs. 19-20 [Murmansk, Rus.; Leningrad Univ. (Zootomisch. Lab.)]; syn. nov.

Epidinium ecaudatum forma *gigas* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd., 59: 173-175, fig. 99; syn. nov..

Tablo 3. Sığır 27'de birlikte bulunan *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* ve *E. ecaudatum* *Bulbi-dactylo-donta* serisine dahil formlardaki çeşitli karakterlere ilişkin morfometrik özetler (M= Aritmetik Ortalama, Min.-Max.=Minimum -Maksimum Değerler, SD= Standart Sapma, SE=Standart Hata).

Karakterler	<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>ecaudatum</i> [Sığır 27] n = 26				<i>Epidinium ecaudatum</i> <i>Bulbi-dactylo-donta</i> Serisi [Sığır 27] n = 26				
	Min.-Max.	M	SD	SE	Min.-Max.	M	SD	SE	CD
U	55.00-95.00	80.58	10.29	2.02	95.00-125.00	108.80	7.92	1.55	1.55
G	25.00-37.50	29.95	3.19	0.63	36.25-48.75	42.78	3.30	0.65	1.98
MaU	27.50-52.50	40.58	7.18	1.41	48.25-77.50	57.95	6.36	1.25	1.30
MaG	5.00-11.25	7.87	1.24	0.24	10.63-13.13	12.19	0.62	0.12	2.32
MiU	2.50-3.25	4.39	1.04	0.20	5.00-7.50	6.54	0.94	0.18	1.09
U/MaU	1.75-2.38	2.25	1.33	0.26	1.61-2.05	1.88	0.08	0.02	0.26
U/G	2.19-3.18	2.69	0.26	0.05	2.41-2.69	2.54	0.08	0.02	0.44
MaU/MaG	2.75-7.00	5.23	0.98	0.19	3.81-5.90	4.75	0.54	0.11	0.32

Epidinium gigas Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 13; syn. nov.

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda hiçbir kaudal çıkıntı bulunmaz. Posteriore doğru giderek daralan bir vücut ile karakterize olur: posterior uç düz yuvarlağımsıdır. Türün tip formasıdır.

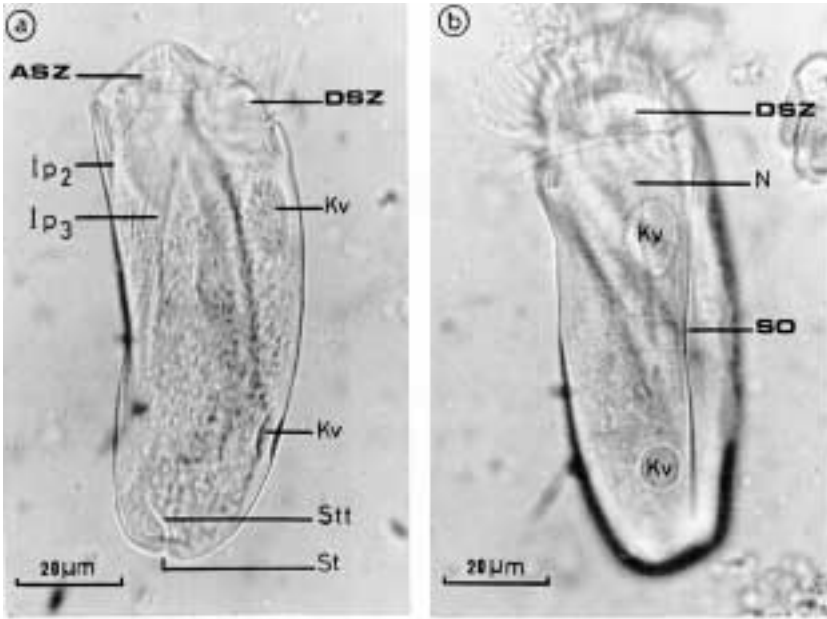
Deskripsiyon: Vücut uzunca silindirik şekilli, yanlardan nispeten basıktır. Ölçüm yapılan 27 no'lu sığırda (Tablo 3) uzunluk [U] ortalama 80.58 µm, genişlik [G] 29.95 µm, U/G oranı 2.69 şeklinde belirlenmiştir. Ventral ve sol yüzeyler düz veya azçok konkav, dorsal ve sağ yüzeyler ise oldukça konvektir (Şekil 3-5). Oral veya ASZ açıklığı yaklaşık 45°'lik bir açı ile ventrale ve yaklaşık 30°'lik bir açı ile de sola doğru yönelir. İnce uzunlamasına striasyonlar (çizgilenmeler) pelikülün süslerler.

İskelet kompleksi, pelikülün hemen altında sentral periplazmada ASZ'nun dorsal orta hizası ile solu arasında anteriorda başlayıp, posteriorda vücudun sağ ventral tarafına doğru kıvrılarak uzanan 3 adet iskelet plağından oluşur (Şekil 5a). Ventral plak, oral bölgenin sol kenarı yakınından doğar ve posteriorda biraz sağa doğru kıvrılır. Sol ventral tarafta takriben makronukleusun posterior ucu düzeyinde son bulur. Bu plak diğerlerine oranla daima nispeten daha uzun olmakla birlikte, bazı örneklerde biraz daha kısa olarak gözlenir. Geniş olan Median (sağ) plak oral bölgenin sağ tarafının ventral yarısı boyunca doğar ve ventral plağa paralel uzanır. Ventralden bakılan örneklerde (Şekil 3D) ön tarafta iki plak arasında merceğimsi (lenticular) dar bir sitoplazmik pencere ayırt edilir. Ventral plak posteriore doğru Median plak altına

doğru sokulur ve bazen en arka uçta 2 plak birbiri ile birleşebilir. Daha dar olan Dorsal plak ise oral bölgenin dorsal yarısı boyunca doğar ve Median plak ile Makronukleus arasında posteriore doğru uzanır. Dorsal ve Median plaklar, makronukleusun ön ucu ile yaklaşık ortası arasındaki bir mesafede, Ventral ve Median plak arasındakine oranla oldukça daha bariz olan ve sağ yüzden bakılan örneklerde (Şekil 3B) daha belirgin şekilde ayırt edilen ikinci bir sitoplazmik pencere ile birbirinden ayrı olarak gözlenir. Bununla birlikte, makronukleusun yaklaşık ortası düzeyinden itibaren Dorsal ve Median plaklar birbirlerine oldukça yaklaşmış derecede kaynaşır. Bu nedenle vücudun posterior yarısında sözkonusu 2 plak arasında bariz bir sınır ayırt etmek olanaksızdır. İskelet plaklarında yukarıda sözü edilen tüm özellikler, türün diğer formları için de geçerlidir.

Sentral periplazma, sil zonlarının (ASZ ve DSZ) bulunduğu ön uç haricinde nispeten incedir. Makronukleus, dorsal iskelet pağı (lp1)'nin kenarına yapışık vaziyette sağ dorsal yüzey altında uzanır: kabaca uzamış çubuk şeklindedir. Mikronukleusu küçük elipsoidal bir yapı halindedir ve makronukleusun sağ dorsal tarafında bulunan bir çöküntüde konumlanır.

İki kontraktıl vakuolü dorsal median hattın biraz sağında ve dorsal yüzeyin hemen altında sentral periplazmada yer alır (Şekil 4b). Öndeki vakuol arkadakinden daha büyüktür, boşaltım kanalı ile porları, bilhassa dorsalden bakılan örneklerde barizdir (Şekil 3C). Ön kontraktıl vakuol makronukleusun 1/5'lik ön kısmı hizasında, arkadaki ise makronukleusun posterior ucu düzeyinde bulunur.



Şekil 4. *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum*' un MFS (=Metil Formalin Salin) uygulanmış bireylerinde sol (a) ve dorsal (b) görüşlere ilişkin fotomikrograflar.

Nas ve içerdiği sentroplazma, vestibülden sağ yüzeye ve makronukleusun sağına doğru posteriora uzanarak, makronukleusun uzunluğunun yaklaşık orta düzeyinde belirginliklerini kaybederler ve sentroplazma, periferel perioplazmaya karışır (Şekil 3C). Işık mikroskopunda açık renkli opak bir bölge halinde ayırt edilir. Periferel perioplazma DSZ seviyesinden vücudun posterioruna kadar uzanır. Vücudun posteriorunda ve ventralinde 5 µm-17.5 µm uzunluğunda dar bir sitoproktal tüp (rektum) ile dışarıya açıılır (Şekil 5a). Sitoproktal tübü döşeyen ince uzunlamasına fibriller opak görünümlü ve belirsizdir. Bu tüp dorsal median hat ile yaklaşık 25°-30°'lik bir açı yapacak şekilde sola doğru eğilidir. Sitoprokt (hücre anüsü) posterior uçta sağ dorsal taraftan bakıldığında kolayca görülebilen dar eliptik bir yapı şeklindedir.

Dağılışı: Oldukça geniş bir dağılışı (İtalya, Almanya, Rusya, Çin, Japonya, Yeni Zelanda, Kuzey Amerika, Brezilya) gösterir (1, 19-22, 35, 43, 76). Japonya'daki sığır, koyun ve keçilerde oldukça yaygın olarak rapor edilmiştir (76). Çoğunlukla diğer *Epidinium*'larla ve bilhassa *E. ecaudatum* f. *caudatum* ile birlikte bulunur. Bununla birlikte, Yeni Zelanda'daki evcil sığır (*Bos taurus*)'larda (43) ve Tayland'daki Çift Hörgüçlü Hint Sığırları (*Bos indicus*, Zebu)'nda (49) belirlenememiştir. Ayrıca Kleyhans and Van Hoven (28) tarafından Güney Afrika'daki Çalı Antilobu, *Tragelaphus scriptus* ve zürafa (*Giraffa camelopardalis*)'larda, Banerjee (39) tarafından

Hindistan'da *Rusa unicolor*'da (bir çeşit ceylan) ve Westerling (77) tarafından Finlandiya'daki Ren geyikleri (Rangifer tarandus)'nden bildirilmiştir. Sığırlarımızda en sık görülen (%43.33) forma olarak tesbit edilmiştir. Türe ait diğer formların bulunmadığı 15 no'lu sığırdaki dahi saptanmıştır (Tablo 2).

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* türün tip ve en basit yapıları formasıdır. Diğer formlardan hiçbir kaudal çıkıntıya sahip olmaması, posterior ucunun düz yuvarlağımsı olması ile farklıdır.

Bu formaya ait sığırlarımızdan elde edilen çeşitli morfometrik veriler, bilhassa U, G ve U/G oranı önceden çeşitli araştırmacılarca saptanmış olanlarla az çok farklıdır (Tablo 4). Bununla birlikte Kleyhans and Van Hoven (28) tarafından elde edilen değerler ile ülkemiz sığırlarından saptanmış olanlar hemen hemen birbirinin aynidir. Bu benzerlik belkide Türkiye sığırları ile G. Afrika zürafalarının benzer beslenme koşulları veya davranışlarına sahip oluşları ile açıklanabilir. Bununla birlikte bu durum, görünüş olarak *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum*'un sözkonusu karakterler (U, G, U/G) açısından oldukça geniş varyasyon sınırlarına sahip olduğunu işaret eder. Bu nedenle bu tip morfometrik ölçütleri tek başlarına taksonomik açıdan değerli bulmak yanlış olur.

Kofoid and MacLennan (1) *E. e. f. ecaudatum*'u yine kendilerinin tanımladığı *Ecaudatum* grubu'nun ilk

Tablo 4. *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum*'a ait değişik araştırmacı ve konaklardan rapor edilmiş olan bazı morfometrik bulgular (Ölçümler μm cinsindedir).

Kaynak	Konak	U	G	U/G
Fiorentini (19)	Evcil Sığır	120	44	—
Sharp (22)	Evcil Sığır	127 (122-132)	43 (40-45)	2.9
Dogiel (2)	Evcil Sığır	124 (98-152)	48 (38-62)	2.6
Dogiel (24)	Ren Geyiği	109 (90-136)	46 (36-58)	2.4
Kleyhans and Van Hoven (75)	Zürafa	85 (52-128)	32 (24-45)	2.6
Şimdiki Çalışma	Evcil Sığır	81 (55-95)	30 (25-38)	2.7

üyesi olarak tür düzeyinde ele almışlardır. Oysa önceden tanımlanmış ve bu çalışmada da belirlenmiş olan *Epidinium* cinsine dahil siliyatları ayrı ayrı türler olarak kabul etmenin uygun olmadığı, gerek istatistikî olarak gerekse genel faunal incelemelerimizin sonucunda ortaya çıkarılmıştır.

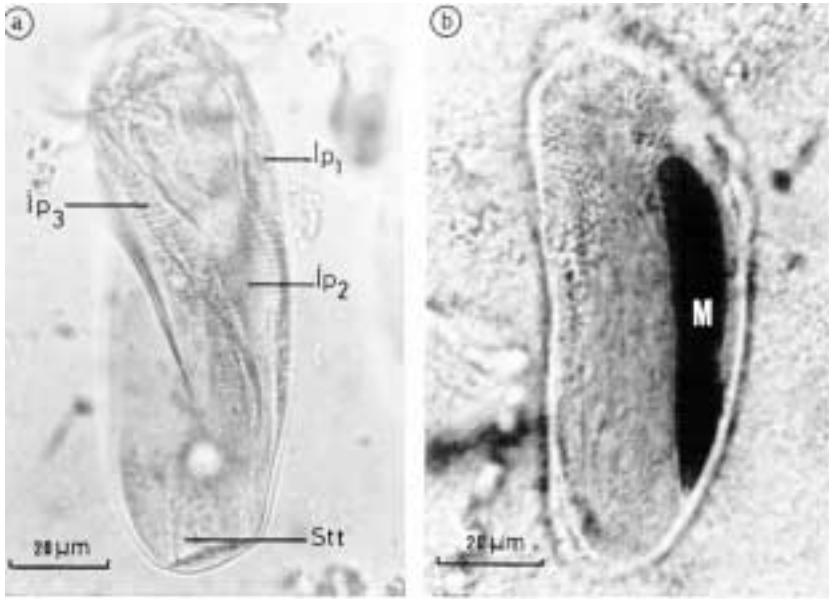
Dogiel 1925'de (24) yeni bir forma *Ophryoscolex ecaudatus* f. *gigas*'ı Ren geyiklerinden tanımlamıştır. Daha sonra aynı araştırmacı (2) bu siliyatı *Epidinium ecaudatum*'a aktarmıştır. Kofoid and MacLennan (1) ise bu siliyatı diğer formalar gibi tür düzeyine çıkartmıştır. Sözkonusu siliyatın temel yapı planı hemen hemen *E. e. f. ecaudatum*'unki ile aynıdır. Esas olarak sadece vücut boyutları ile farklı gözükür [U=172 (135-230) μm , G=73 (53-100) μm , U/G oranı=2.35]. Bununla birlikte Westerling (77) bu siliyatın Finlandiya'daki Ren geyiklerinde sadece kışın büyük olduğunu, yazın *E. e. f. ecaudatum* boyutlarına ulaştığını bildirmiştir. Dolayısı ile büyüklüğün mevsimsel olarak değişebileceği ortaya

çıkarılmıştır. Dogiel (2, 24) tarafından verilen diğer özellikler (dorsal plağın posteriorunda daha geniş oluşu ve makronukleusun ön ucunun biraz ventral tarafa doğru yönelişi) ise hemen bütün *Epidinium*'larda karşılaşılabilen ve varyasyon gösterebilen karakterlerdir. Bu yüzden sınıflandırmada diagnostik karakter olarak ele alınmaları uygun değildir.

Diğer taraftan bazı araştırmacılar (30, 75) belli bazı entodiniomorfid siliyatların (örneğin *Entodinium longinucleatum*, *Metadinium medium*) orjinal tanımlarına ve önceki kayıtlarına oranla çok küçük veya aşırı büyük olduklarını gözlemişlerdir. Williams and Coleman (8) ve Grain (9) bu durumun konağın beslenme kalitesi ile ilgili olabileceğini, genelde yabancı konaklarda yaşayan siliyatların evcil konaklarda yaşayanlara oranla oldukça küçük olma eğilimi gösterdiklerini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada da aynı formaya dahil siliyat örneklerinin aynı konak türün farklı bireylerinde dahi büyüklük açısından farklı olabileceği saptanmıştır (Tablo 5). Bu nedenle

Tablo 5. Sığır 27 ve Sığır 28'de bulunan *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum* populasyonlarındaki çeşitli karakterlere ilişkin morfometrik özetler.

Karakterler	<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>caudatum</i> [Sığır 27] n = 26			<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>caudatum</i> [Sığır 28] n = 26			<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>caudatum</i> [Total] n =52				
	Min.-Max.	M	SD	Min.-Max.	M	SD	Min.-Max.	M	SD	SE	CD
U	75.00-133.75	105.42	17.86	120.00-160.00	143.61	8.58	75.00-160.00	124.51	23.75	3.29	1.44
G	37.50-52.50	45.15	4.14	53.25-67.50	59.23	4.03	37.50-67.50	52.19	8.18	1.13	1.72
IU	15.00-30.00	20.67	4.33	17.50-52.50	32.02	9.99	15.00-52.50	26.35	9.54	1.42	0.79
MaU	31.25-75.00	53.45	14.29	62.50-91.25	74.09	8.17	31.25-91.25	63.77	15.54	2.15	0.92
MaG	7.50-15.00	11.25	1.73	10.00-15.00	13.03	1.47	7.50-15.00	12.14	1.83	0.25	0.56
MiU	2.50-6.25	5.13	0.82	7.50-12.50	9.52	1.62	2.50-12.50	7.32	2.56	0.36	1.80
U/MaU	1.67-2.53	2.03	0.26	1.58-2.31	1.94	0.17	1.58-2.53	1.98	0.22	0.03	0.21
U/G	1.67-2.78	2.32	0.29	2.16-2.77	2.43	0.18	1.67-2.78	2.36	0.24	0.03	0.23
MaU/MaG	2.78-7.50	4.82	1.36	4.50-7.20	5.77	0.68	2.78-7.50	5.30	1.17	0.16	0.47
U/IU	3.44-8.76	5.36	1.56	3.05-7.34	4.85	1.29	3.05-8.76	5.10	1.44	0.20	0.18



Şekil 5. *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* bireylerinin sol (b) ve dorsal (a, ventrale odaklı) görünüşlerine ilişkin fotomikrograflar [a MFS uygulanmış, b Feulgen nukleal reaksiyonlu hücrelerdir].

büyüklüğü tek başına tür karakteri olarak ele alınan yanlış olduğu kesin olarak ortaya çıkarılmıştır. Ancak konak türe yahut yerleşime bağlı olabileceği durumlarda, büyüklüğü forma karakteri olarak kabul etmek görünüş olarak uygundur.

Yukarıda açıklanmağa çalışılan nedenlerden dolayı, mevsimsel olarak değişen bir boyuta sahip olan ve bu karakter açısından *E. e. f. ecaudatum* için bugüne dek bildirilen değerler (Tablo 4) ile iç içe giren morfometrik bulgulara sahip *gigas*'ın ne tür ne de forma düzeyinde ele alınması, yeterince ayırıcı karaktere sahip olmaması nedeni ile uygun değildir. Bu yüzden priorite ilkesi gözönünde tutularak *E. e. f. ecaudatum*'un sinonimi olarak kabul edilmiştir.

***Bulbi-dactyodontia* Serisi**

Bu seri içinde yerleştirilen siliyatlar Dogiel (2) tarafından Rusya'daki evcil sığırlardan *Epidinium ecaudatum* f. *bulbiferum* şeklinde ve Latteur (78) tarafından Orta Afrika'daki *Tragelaphus scriptus* türü antilopların işkembesinden *Epidinium dactyodontia* türü altında tanımlanmışlardır.

Burada kullanılan "seri" statüsü gerçek bir taksonomik kategori olmayıp sadece benzer kaudal çıkıntı yapısı taşıyan siliyatları birarada değerlendirme amacıyla tesis edilmiştir. Latteur (78) vücudun posterior ucunda sayısı

değişik (2-5) "diş" şeklinde kaudal çıkıntı taşıyan siliyatı yeni bir tür halinde tanımlayıp, diş sayılarını gözönünde tutarak 4 yeni forma (*E. dactyodontia* f. *diodonta*, *E. d. f. triodontia*, *E. d. f. tetradonta* ve *E. d. f. pentodontia*) ayırt etmiştir.

Çalışmamız süresince sığırlarda sıklıkla rastladığımız (%40.00) bu formalar 27 no'lu sığır haricinde, oldukça düşük bulunma oranlarına sahiptirler. Bununla birlikte *E. e. f. ecaudatum*'un bulunduğu hemen bütün sığırlarda (15 no'lu sığır dışında) belirlenmişlerdir. Oldukça düşük yoğunluklarda (2000-3000 hücrede 1) rastlandıklarından, morfometrik ölçümler için en yüksek yoğunlukta buldukları 27 no'lu sığır tercih edilmiş ve bu seri içinde ele aldığımız formlara ilişkin ölçümler total olarak gerçekleştirilmiştir (Tablo 3).

Tür düzeyinde yeterince ayırıcı karakter taşımayan ve bu çalışmada da sıklıkla belirlenmiş olan, önceden Latteur (78) tarafından *E. dactyodontia* olarak tanımlanmış örneklerin (Şekil 6 ve 8) ayrı bir tür olarak ele alınması bizce uygun değildir. Çünkü *E. ecaudatum* daha önceden de değinildiği ve istatistiksel olarak da ortaya konduğu gibi oldukça geniş bir kaudal çıkıntı varyasyonu gösterir. Bu yüzden sözkonusu özelliğe dayanılarak tür tesis etmek hatalıdır. Yukarıda ifade edilen nedenlerden dolayı *E. dactyodontia*, *E. ecaudatum*'un sinonimi olarak kabul edilmiş ve formları da bu esas gözönünde tutularak yeniden düzenlenmiştir. Bununla birlikte 2-5 arasında diş

şeklinde kaudal lob taşıyan bireylere ilave olarak tek kaudal çıkıntı yahut lobcuğa sahip bireylere de aynı sıklıkla rastlanmıştır. Diğer formlarla aynı temel yapıyı paylaşan fakat tek kaudal çıkıntı taşıyan bu örnekler önceden Dogiel (2) tarafından yine sığırlardan tanımlanmış olan *E. e. f. bulbiferum* şeklinde kabul edilmiştir (Şekil 6A ve B; Şekil 7). *E. e. f. ecaudatum*'dan farklı olarak, vücutlarının posterior ucu çoğunlukla (% 76.92, 26 örneğin 20'sinde) içe doğru çökük olan bu formlara ait yeni düzenleme aşağıdaki gibi özetlenebilir.

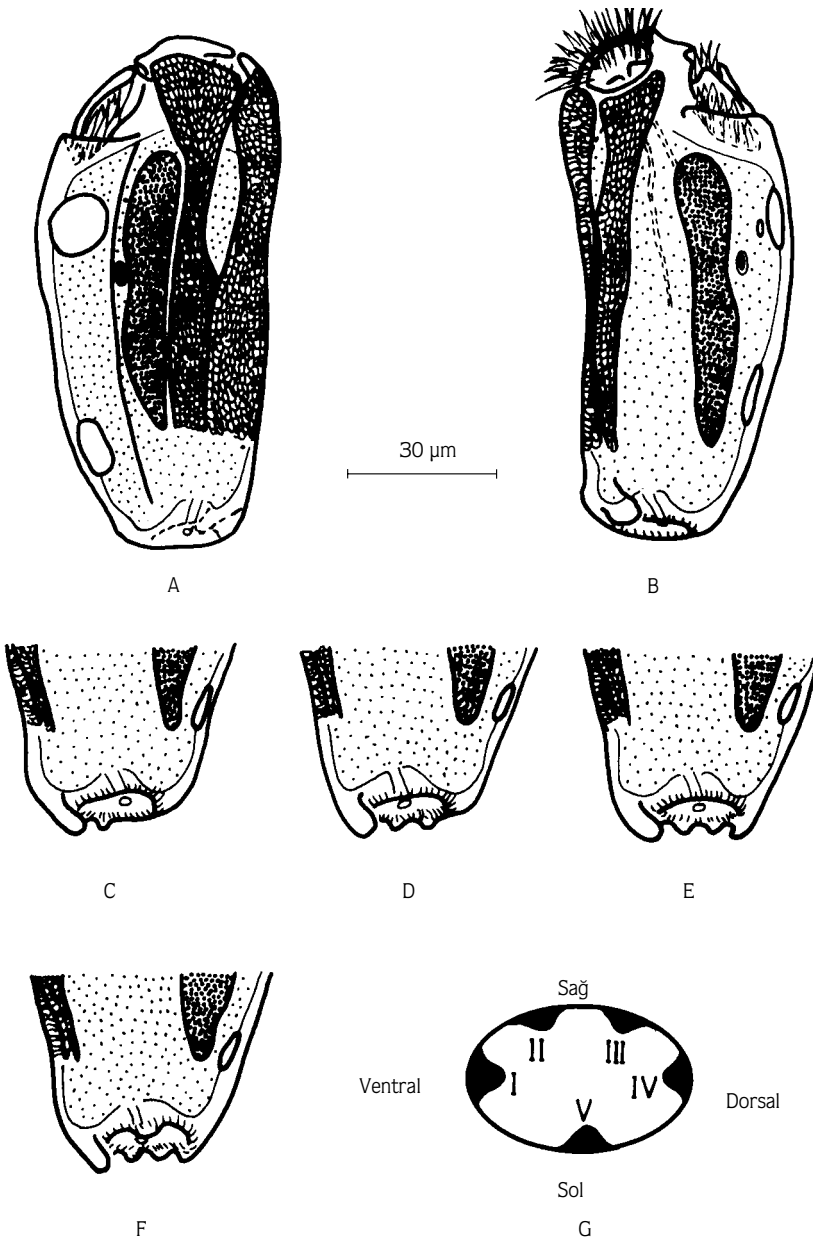
Epidinium ecaudatum f. bulbiferum Dogiel, 1927 (2)

[Şekil 6A, B; Şekil 7]

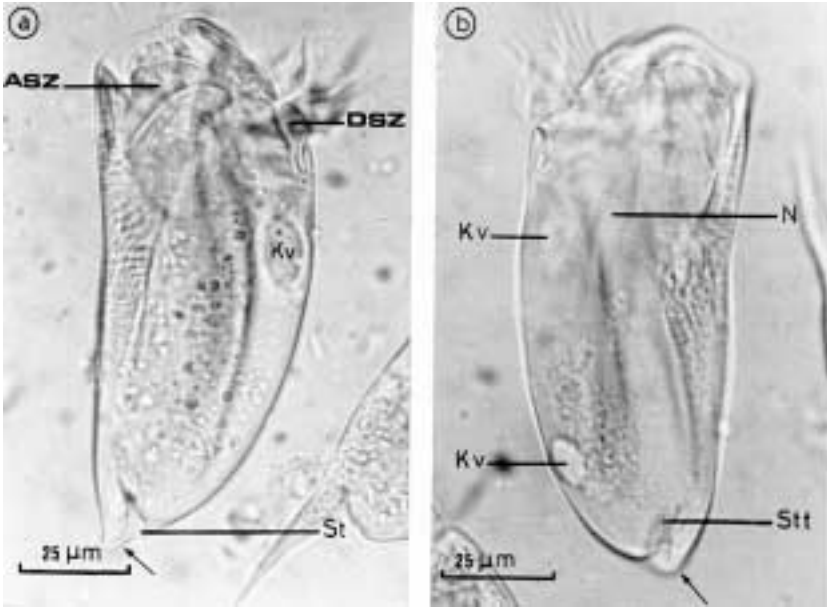
Epidinium bulbiferum Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 12.

Diagnosis: Vücudun posteriorunun ventralinde posteriora doğru uzanan dış şeklinde kaudal bir lob mevcuttur.

Deskripsiyon: Tıpkı *E. e. f. ecaudatum*'da olduğu gibidir. Ondan farklı olarak vücudun posterior ucu



Şekil 6. *Epidinium ecaudatum* *Bulbiodactylo-**donta* serisi'ne dahil siliyatlar (A-F) ve vücudun posterior ucundan bakılan örneklerde kaudal lobcukların konumlarını gösteren genel bir şematik çizim (G). A, B: *E. e. f. bulbiferum*'a ait total görüşler. C: *E. e. f. diodonta*, D: *E. e. f. triodonta*, E: *E. e. f. tetradonta* ve *E. e. f. pentadonta*'da kaudal bölgeler (A: sağdan, B-F: soldan).



Şekil 7. *Bulbi-dactylodonta* serisine dahil formalardan tek loblu *Epidinium ecaudatum* f. *bulbiferum*'un MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [a, soldan. b sağdan görünüş].

çoğunlukla (%66.67, 6 örneğin 4'ünde) içe doğru çökük olup, ventral tarafta 2.5-10 µm uzunluğunda küçük, diş şeklinde kaudal bir lobcuk taşır. Dogiel (2) tarafından bu forma için verilen diğer tanımlamalar aynen geçerlidir.

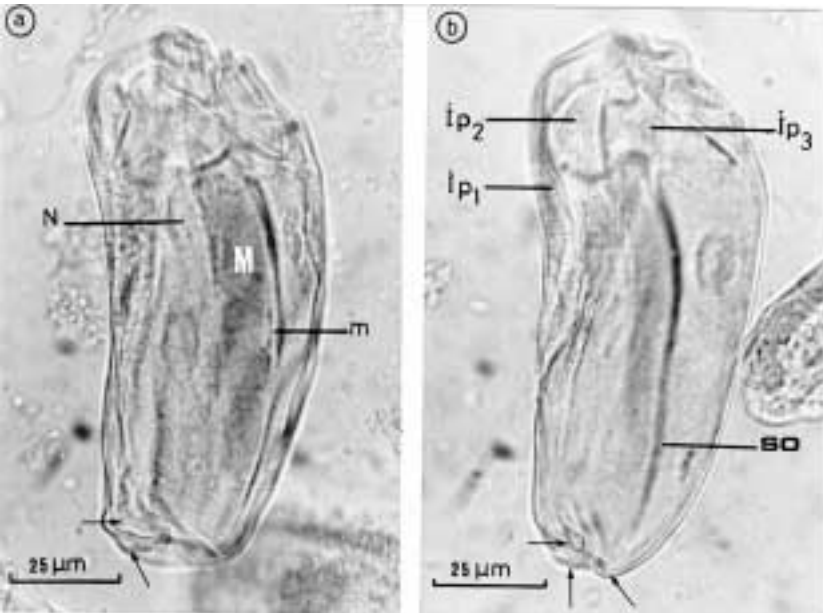
Epidinium ecaudatum forma *diodonta* Latteur, 1966a

[Şekil 6C; Şekil 8a]

Epidinium dactylodonta diodontata Latteur, 1966a, Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 4:1-27. [Maniema, Afr. Cent.; Univ. Cath. Louvain (Lab. Biol. Cell.); syn. nov.

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda 2 adet diş şeklinde kaudal lobcuk bulunur.

Deskripsiyon: Temel yapı bundan önce değinilen formalarda olduğu gibidir. Biraz daha iri olan lobcuk daima ventralde (I), diğeri sağ (II) tarafta konumlanır (Şekil 6G).



Şekil 8. *Bulbi-dactylodonta* serisine dahil formalardan iki lobcuklu *E. e. f. diodontata* (a) ve üç lobcuklu *E. e. f. triodontata* (b)'nin MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [soldan görünüşler].

***Epidinium ecaudatum* forma *triodonta* Latteur, 1966a**

[Şekil 6D; Şekil 8b]

Epidinium dactylodonta triodonta Latteur, 1966a, Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 4:1-27. [Maniema, Afr. Cent.; Univ. Cath. Louvain (Lab. Biol. Cell.); syn. nov.

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda 3 adet dış şeklinde kaudal lobcuk bulunur.

Deskripsiyon: Temel yapı bundan önce değinilen formalarda olduğu gibidir. Biraz daha iri olan lobcuk daima ventralde (I), diğer ikisi sağ tarafta (II ve III) (Şekil 6G) yahut biri sağ diğeri dorsalde (II ve IV)(Şekil 8b) konumlanır.

***Epidinium ecaudatum* forma *tetradonta* Latteur, 1966a**

[Şekil 6E]

Epidinium dactylodonta tetradonta Latteur, 1966a, Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 4:1-27. [Maniema, Afr. Cent.; Univ. Cath. Louvain (Lab. Biol. Cell.); syn. nov.

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda 4 adet dış şeklinde kaudal lobcuk bulunur.

Deskripsiyon: Temel yapı bundan önce değinilen formalarda olduğu gibidir. Biraz daha iri olan lobcuk daima ventralde (I), ikisi sağ tarafta (II ve III) ve bir diğeri ise dorsalde (IV) konumlanır (Şekil 6G).

***Epidinium ecaudatum* forma *pentodonta* Latteur, 1966a**

[Şekil 6F]

Epidinium dactylodonta pentodonta Latteur, 1966a, Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 4:1-27. [Maniema, Afr. Cent.; Univ. Cath. Louvain (Lab. Biol. Cell.); syn. nov.

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda 5 adet dış şeklinde kaudal lobcuk bulunur.

Deskripsiyon: Temel yapı bundan önce değinilen formalarda olduğu gibidir. Biraz daha iri olan lobcuk daima ventralde (I), ikisi sağ (II ve III), biri dorsal (IV) ve diğeri sol (V) tarafta konumlanır (Şekil 6G).

Bulbi-dactylodonta serisi içerisinde yer alan *Epidinium ecaudatum*'lar, görünüş olarak ışın veya lob geliştirmeye başlamış olan bireyleri andırırlar. Bariz ışınlı formların saptanmadığı 15 no'lu sığırdaki bu seriye ait hiçbir formanın tesbit edilememiş olması, bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Bunun dışında kaudal bölge

haricindeki diğer tüm kalitatif morfolojik özellikler *E. ecaudatum* ve türün tip forması *E. e. f. ecaudatum* ile aynıdır.

Dağılım: *E. e. f. bulbiferum* (2) hariç bu seri içinde yer alan formlar bugüne dek sadece Orta Afrika'daki antiloplardan (78, 79) rapor edilmişlerdir. Bu nedenle çalışmamız sözkonusu diğer 4 forma (*E. e. f. diodontia*, *E. e. f. triodonta*, *E. e. f. tetradonta* ve *E. e. f. pentodonta*)'nın sığırlarda bulunduğuna ilişkin ilk, herbivor ruminant memelilerde bulunduğuna ilişkin ikinci kayıttır. Serinin ilk forması olan *E. e. f. bulbiferum* ise ilk olarak Rusya'daki bir evcil inekten tanımlanmış (2) ve uzun yıllar sonra biraz daha iri bir lob ile Japonya'daki evcil sığır (57) ve camız (*Bubalus bubalis*)'larda belirlenmiştir (5). Dolayısı ile *E. e. f. bulbiferum* bu çalışma ile dördüncü kez kaydedilmiştir.

Bu seri içinde yer alan bütün formlar sığırlarımızda sık olarak (%40.00) fakat oldukça düşük yoğunlukta bulunurlar. *E. e. f. ecaudatum*'un bulunduğu hemen bütün sığırlarda (15 no'lu sığır dışında) belirlenmişlerdir (Tablo 2).

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum f. bulbiferum*'a ait Dogiel (2) tarafından verilen değerler [U=98-150 µm, G=40-55 µm, U/G oranı=2.6, lob uzunluğu=7-17 µm] ve bu seri içerisindeki diğer 4 formaya ilişkin Latteur (78) tarafından elde edilen morfometrik bulgular [U=68-122 µm, G=32-58 µm] tarafımızdan saptananlarla (Tablo 4) karşılaştırıldığında, ülkemiz sığırlarında bulunan bu seriye dahil siliyatların daha ziyade Orta Afrika'daki antiloplarda bulunanlara benzediği, bununla birlikte iki popülasyon arasında intermediyer bir durum sergilediği görülür.

Japonya'daki sığırlardan morfometrik veriler bulunmamakla birlikte, ventral lobun sığırlarımızdaki *E. e. f. bulbiferum*'unkine oranla daha büyük olduğu, Ogimoto and Imai (5)'nin atlaslarında yer alan fotoğraftan (Levha 20, Şekil 172) anlaşılmaktadır. Latteur (78)'ün U/G oranı ile kaudal çıkıntı uzunlukları hakkında bulgular sunmaması, karşılaştırma yapılmasını zorlaştırmasına rağmen, araştırmacının diğer formlar için verdiği orijinal çizimlerden ülkemiz sığırlarında bulunan formalardaki lobcukların nispeten daha küçük olduğu ortaya çıkar.

Ogimoto and Imai (5) koyunda bulunan *E. e. f. ecaudatum*'un, sığırdakinden az çok farklı olduğunu işaret etmişlerdir. Ovin form olarak nitelendirdikleri fotoğraf (Levha 20, Şekil 168) görünüş olarak *E. e. f. diodontia*'yı

andırır. Bu nedenle Japonya'daki koyunların bu çalışmanın bulguları doğrultusunda yeniden gözden geçirilmesi gerektiği kanaatindeyiz. Bundan başka, *E. e. f. bulbiferum* Kofoid and MacLennan (1) tarafından "kalınca bir posterior vücut kısmına sahip olması" nedeni ile *E. e. f. homatum* (80) (araştırmacıya göre *E. homatum*) ile birlikte *Homatum* Grubu'na dahil edilmiştir. Bununla birlikte *E. e. f. bulbiferum*'un orjinal tanımı (2) da dahil olmak üzere hiçbir örneğimizde, posterior vücut kısmında o denli bir kalınlaşma sözkonusu değildir (Şekil 7a ve b). Dolayısı ile böyle bir grubun varlığını kabul etmek hatalı olduğu gibi, tür düzeyinde ele alınan (1) siliyatlar için yapıldığından geçersiz kabul edilmelidir.

Caudatum Serisi

Bu seriye dahil siliyatlarda önceki seriden (*Bulbi-dactyodontia*) farklı olarak vücudun posterior ucunda sayısı yine 1-5 arasında değişen bariz kaudal ışınlar bulunur ve hemen hepsi yaygın dağılım gösterir.

Sığırlarımızda belirlenen *Epidinium ecaudatum* formalarının konakları içerisindeki dağılımına bakıldığında (Tablo 2), genel olarak *Bulbi-dactyodontia* serisinin *Epidinium ecaudatum*'dan küçük lobların gelişimi ile, *Caudatum* serisinin ise *Bulbi-dactyodontia* serisi elemanlarından lob yahut lobcukların ışınlarla gelişmesi ile farklılaştıkları düşünülmektedir.

Epidinium ecaudatum forma *caudatum* (Fiorentini, 1889) (19)

[Şekil 9A ve 10; Tablo 5]

Diplodinium caudatum Fiorentini, 1889, Thesis Pavia (Pavia, frar. Fusi.), p. 24, fig. 2, Pl. 3; nec Eberlein, 1895, Zeitsch. f. wiss. Zool., 67: 260-261, fig.16, Pl. 17; Da Cunha, 1914, Mem. Inst. Oswaldo Cruz., 6: 62; Buisson, 1923, Ann. de Parasit., 1: 158; Schulze, 1924, Zeitschr. F. Morph. u. Oekol., 2: 656; Becker and Talbott, 1927, Ibid. 1: 354.

Diplodinium ecaudatum caudatum Sharp, 1914, Univ. Calif. Publ. Zool., 13: 90-91, fig. 6, Pl. 5, Becker and Talbott, 1927, Ibid., 1: 354-355, fig. 25, Pl. 3.

Ophryoscolex intermixtus Awerinzew und Mutafowa, 1914, Arch. Protistenkd., 33: 112-113, fig. 3.

Ophryoscolex inermis var. *caudatus* Da Cunha, 1914, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 6: 58-67.

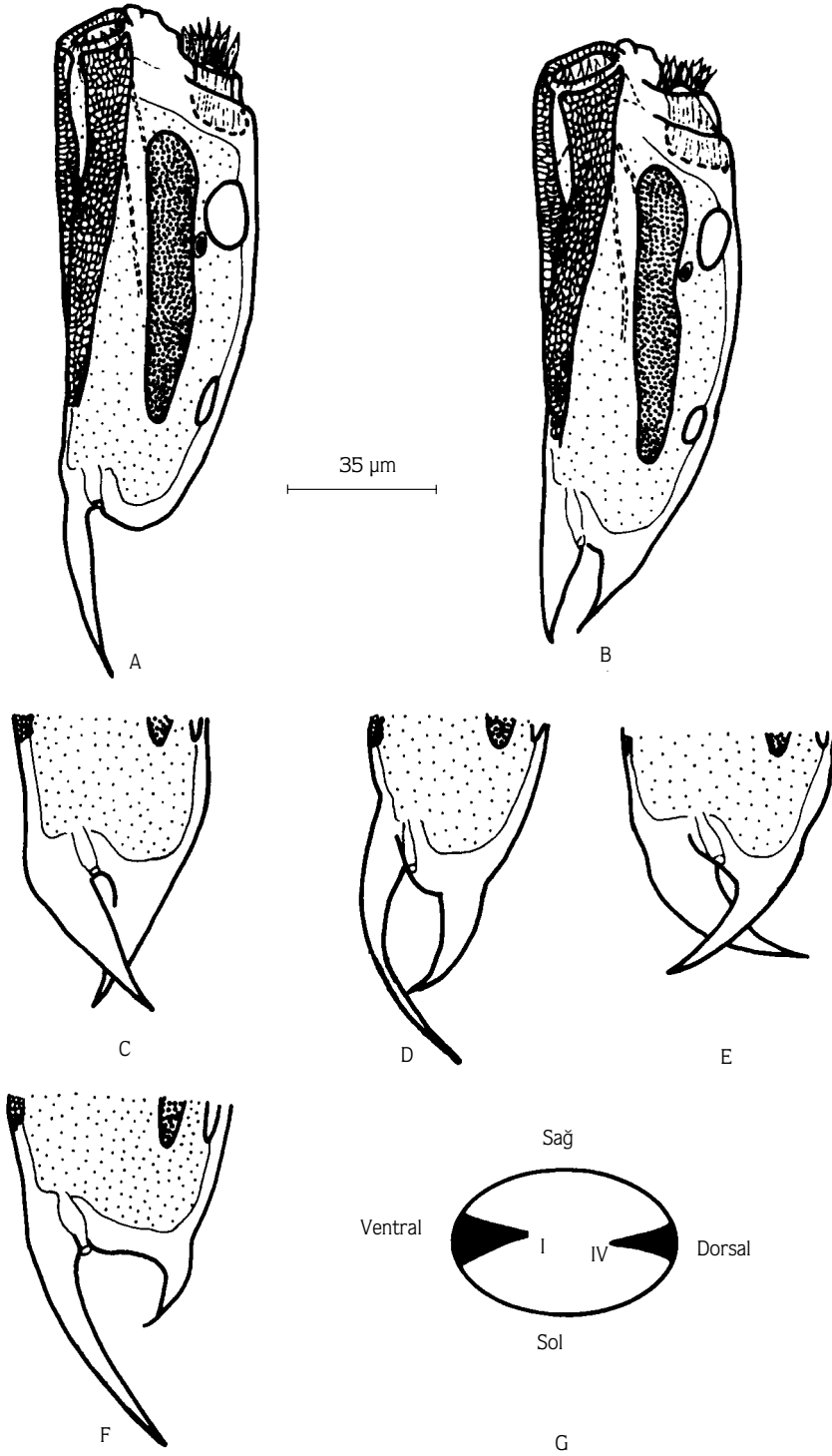
Epidinium caudatum Crawley, 1923, Nat. Sci. Philad., 75: 393-414; Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 5, fig. A-1, 2, Pl. 1.

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda ve sadece ventral tarafta (I) olmak üzere bariz bir kaudal ışın mevcuttur. Posteriora doğru daralan bir vücut yapısına sahiptir. Kaudal ışın haricinde posterior uç düz yuvarlağımsıdır.

Deskripsiyon: Bu forma posterior vücut yarımı dışında, *E. e. f. ecaudatum* ve bundan önce değinilen diğer formalar ile aynı temel yapıyı gösterir. *E. e. f. caudatum*'a ilişkin 27 ve 28 no'lu sığırlardan sağlanan morfometrik veriler Tablo 5'de özetlenmiştir. Sığırlarımızdaki görülme sıklığı *Bulbi-dactyodontia* serisi içerisinde yer alan formalarla aynı (%40.00) fakat oldukça yüksek yoğunluklarda (Tablo 2) belirlenmiştir.

Dağılımı: İtalya (19), Fransa (81), Rusya (2, 23), Kuzey Amerika (22, 32), Brezilya (20), Çin (35), Japonya (56, 76) ve Yeni Zelanda (43)'daki evcil sığır (*Bos taurus*)'lardan kaydedilmiştir. En yaygın dağılım gösteren formlardan birisidir. Evcil sığırlar dışında Zebu sığır (*Bos indicus*)'larında (1, 26, 46, 54), camız (*Bubalus bubalis*)'larda (29, 53, 82), Bali sığırları (*Bos javanicus domesticus*)'nda (53), evcil ve yabani koyunlarda (20, 33, 50, 68, 76), keçi (*Capra hircus*)'lerde (38, 76), Ren geyikleri (*Rangifer tarandus*), deve (*Camelus dromedarius*)'lerde ve Kanada geyikleri (*Cervus canadensis*)'nde (2) ve zürafa (*Giraffa camelopardalis*)'larda (28) belirlenmiştir.

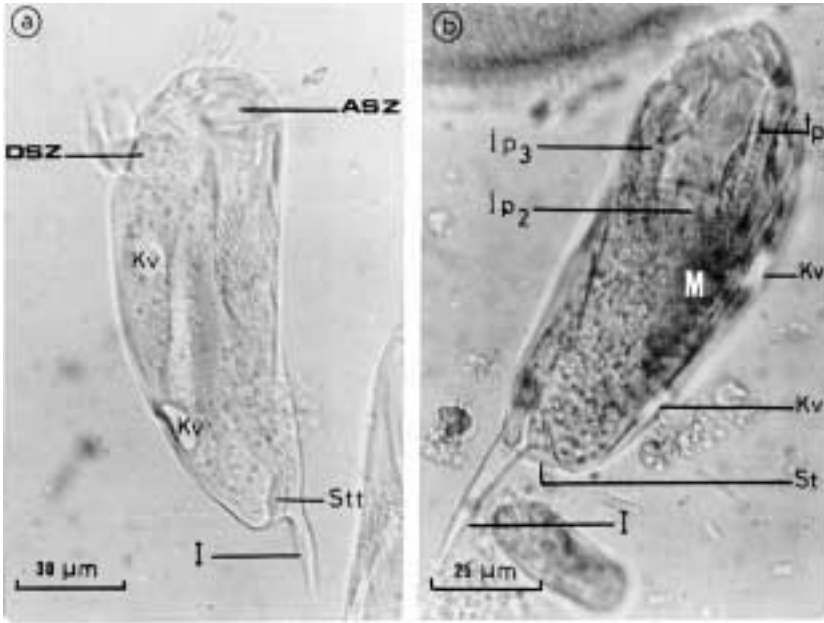
Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum*'a ait sığırlarımızdan saptanmış olan morfometrik değerler (Tablo 5), önceden rapor edilenlerle karşılaştırıldığında, Dogiel (2)'in yine evcil sığırlardan elde ettiği değerler [U=130 (97-173) µm, G=54 (41-70) µm, U/G oranı= 2.4, IU= 48 (37-71) µm] ile IU haricinde oldukça benzerdir. Kaudal ışın uzunluğundaki bu farklılık, sözkonusu özelliğin aynı konak tür içerisinde dahi, farklı coğrafik bölgeye ve dolayısı ile farklı beslenme koşullarına bağlı olarak, yahut konaklar arasındaki bireysel farklılıklara (örneğin yaş, ağırlık vs.) bağlı olarak değişebileceğinin en iyi örneklerinden birisini oluşturur. Kleyhans and Van Hoven (28)'in zürafalardan elde ettikleri sonuçlar [U=91.5 (74-102) µm, G=30.5 (23-40) µm, U/G=2.9] dikkate alındığında, ülkemiz sığırlarında bulunanların U ve G açısından daha iri, buna karşın daha tıknaz oldukları U/G



Şekil 9. *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum* (A) ile *E. e. f. bicaudatum* (B)'a ait total ve kaudal bölge görünüşleri (C-F) ile *E. e. f. bicaudatum*'da görülen kaudal ışınlanma modeli (G) [A-F: soldan].

oranının daha düşük olması ile anlaşılır. U/G oranındaki bu değişiklik konak tür farklılığına veya coğrafik yerleşime bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir. Zira aynı konak türün benzer beslenme şartlarına sahip iki popülasyonuna (27

ve 28 no'lu sığırlarda bulunan popülasyonlar) ilişkin morfometrik verilerde sözkonusu oranın önemli derecede değişmesi hemen hemen imkansızdır (Tablo 5)(CD=0.23). Bununla birlikte, aynı formaya ait benzer



Şekil 10. *Caudatum* serisine dahil formalardan tek ışınlı *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum*'un MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [a sağdan, b sol dorsalden (ventrale odaklı) görünüşler].

beslenme koşullarında yaşayan farklı konaklarda bulunan populasyonlarda U (CD=1.44), G (CD=1.72) ve MiU (CD=1.80) gibi oransal olmayan değerlerin değişebileceği açıktır (Tablo 5). Konak tür ve beslenme koşulları benzer olmasına rağmen, bu tip karakterlerde görülen değişmelerin nedeni ancak konak hayvanın bireysel farklılıkları (yaş, ağırlık, cinsiyet, vs.) ile açıklanabilir.

Kofoid and MacLennan (1) *E. e. f. caudatum*'u posteriora doğru daralan vücut yapısını temel alarak *Ecaudatum* Grubu'nun ikinci üyesi olarak sınıflandırmıştır. Ancak gruplamayı kendisinin tür olarak kabul ettiği *E. ecaudatum* formları için yaptığından, bu gruplama geçersiz kabul edilmelidir. Bunun yerine *E. ecaudatum*'un tip forması olan *E. e. f. ecaudatum* haricindeki bu türe ait bütün bariz ışınlı formların yeni bir seri halinde ele alınması daha uygun gözükmemektedir. Bu nedenle yeni bir isim olarak *Caudatum* Serisi'ni önermekteyiz. Önceden tanımlamış olduğumuz *Bulbi-dactyodontia* Serisi'nden farklı olarak bu seri içinde yer alan tüm formlar bariz kaudal ışınlara sahiptirler ve *E. e. f. caudatum* bu serinin ilk üyesidir.

Williams and Coleman (8) sığır ve koyunlarda bulunan bu formaya ait bireylerin, kaudal ışın yapısına göre farklı olduklarını, "Ovin" (koyun) formlarda ince uzun ve kıvrık olan bir ventral ışın (Şekil 2.20, sayfa 69), "bovin" (sığır) formlarda ise daha kalınca ve daha uzun düz bir ventral ışın (Şekil 2.21, sayfa 69) bulunduğunu

ifade etmişlerdir. Kaudal ışınlanmanın geniş bir varyasyon gösterdiğini kabul eden ve bunun sınıflandırmada önemli bir karakter olmadığını kültür çalışmalarıyla (7, 68, 69) da ortaya koyan sözkonusu iki araştırmacının bu tip bir ayırımı yönelmeleri bizce çelişkilidir. Bundan başka, fotoğraflarını verdikleri her iki form da [Williams and Coleman, 1992 (8): Şekil 2.20 ve Şekil 2.21, sayfa 69] sığırlarımızda mevcuttur.

Epidinium ecaudatum forma *bicaudatum* (Sharp, 1914) (22)

[Şekil 9B-G, 11a ve b; Tablo 6]

Diplodinium ecaudatum forma *bicaudatum* Sharp, 1914, Univ. Calif. Publ. Zool., 13: 92, fig. 7, Pl. 5.

Epidinium bicaudatum Crawley, 1923, Nat. Sci. Philad., 75: 412; Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 33: 7-8, fig. A-3, 4, Pl. 1

Diagnosis: Vücudun posterior ucunda biri daima ventralde olmak üzere toplam 2 adet bariz kaudal ışın mevcuttur. Vücut posteriora doğru giderek daralan bir yapı gösterir.

Deskripsiyon: Vücudun posterior ucu haricinde, diğer tüm kalitatif morfolojik tanımlamalar, bundan önce değinilen formlarda olduğu gibidir. Bununla birlikte, kaudal ışınların uzunlukları, yönelişleri açısından aynı konak hayvan içerisinde dahi varyasyon sözkonusudur.

Ventral ışın (I) çoğunlukla (%80.77) diğer ışından nispeten daha uzundur (Şekil 9B, D ve F, Şekil 11a ve b), nadiren (%19.23) eşit uzunluktadır (Şekil 9C ve E). İkinci ışının yeri daima sabittir ve dorsalde (IV) konumlanır (Şekil 9G), uzunluğu 5.00-30 µm arasında değişir. Sığırlarımızdan saptanan morfolojik bulgular Tablo 6'da özetlenmiştir.

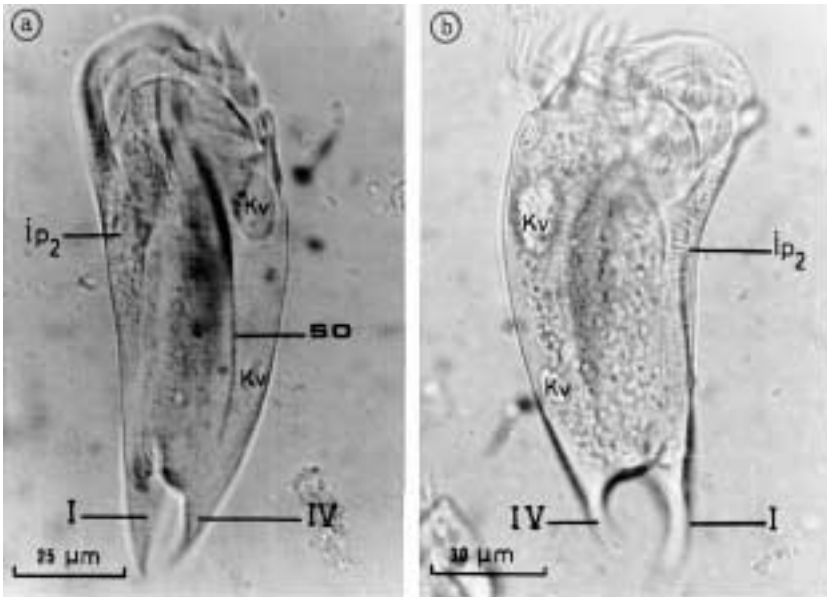
Dağılım: En nadir görülen ışınlı formlardan biridir ve sadece birkaç hayvanda, düşük populasyon yoğunluklarında belirlenir (8). Rusya (2), Kuzey Amerika (22, 32), Tayland (49), Yeni Zelanda (43), Japonya (57)'daki evcil sığırlardan, Filipinler (51), Seylan (1,

54)'daki Zebu sığırlarından, Çin (34), Portekiz (50) ve ülkemiz (65) koyunlarından, Kanada'daki Misk öküzlerinden (*Ovibos moschatus*) (30) ve ayrıca Afrika'daki zürafa'lardan (83) rapor edilmiştir. Sığırlarımızda incelenen ışık kembe içeriklerinin 5'inde (%16.67) ve daima oldukça düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 2).

Taksonomik Değerlendirme: Sharp (22)'in 5 örneğe dayalı ölçümleri [U=122-126 µm, G=42-48 µm], Dogiel (2) tarafından verilen değerler [U=123 (100-145) µm, IU= 47 (17-70) µm, ikinci ışın uzunluğu=23 (4-40) µm] ve Kofoid and MacLennan (1)'in elde ettiği bulgular

Tablo 6. Sığır 27'de belirlenmiş olan *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* ve *E. e. f. tricaudatum* populasyonlarında çeşitli karakterlere ilişkin istatistik özetler.

Karakterler	<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>bicaudatum</i> [Sığır 27] n= 26				<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>tricaudatum</i> [Sığır 27] n= 26			
	Min.-Max.	M	SD	SE	Min.-Max.	M	SD	SE
U	85.00-142.50	112.60	14.27	2.80	73.75-137.50	105.29	16.73	3.28
G	42.50-65.00	49.06	5.32	1.04	27.75-58.75	46.79	7.06	1.39
IU	8.75-45.00	27.79	9.10	1.78	15.00-40.00	24.66	7.84	1.54
MaU	40.00-90.00	63.63	12.17	2.39	35.00-80.00	59.81	12.27	2.41
MaG	10.00-15.00	12.48	1.39	0.27	8.75-12.50	11.54	1.19	0.23
Mi U	3.75-10.00	7.17	1.67	0.33	4.50-8.75	7.60	1.31	0.26
U/MaU	1.19-2.13	1.77	0.20	0.04	1.64-2.11	1.78	0.12	0.02
U/G	1.67-2.78	2.32	0.29	0.06	1.84-2.51	2.29	0.19	0.04
MaU/MaG	3.56-6.60	5.05	0.95	0.19	3.80-6.40	5.16	0.80	0.16
U/IU	2.69-11.43	4.48	1.74	0.34	2.67-6.57	4.55	1.15	0.23



Şekil 11. *Caudatum* serisine dahil formalardan iki ışınlı *E. e. f. bicaudatum*'un MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [a soldan, b sağdan görünüşler].

[U=118 (82-144) μ m, G=46 (38-55) μ m, U/G=2.37 (2.10-2.88), IU=26 (20-30) μ m] morfolojik verilerimiz (Tablo 6) ile karşılaştırıldığı takdirde, vücut ölçümlerinin aşağı yukarı bütün çalışmalarda benzer olduğu görülür. Bununla birlikte, ventral ışın uzunluğu (IU) bakımından örneklerimiz, Rusya (2)'daki evcil sığırlarda bulunana oranla yaklaşık yarısı kadar (%40.43) daha kısa bir IU'na sahiptir. Bu durum kaudal ışın uzunluğunun ne kadar çok değişken bir karakter olduğunu ve konağın yerleştiği coğrafik alana bağlı olarak değişebileceğinin bir diğer kanıtını teşkil eder.

Dogiel (2) ve Kofoid and MacLennan (1)'in verdiği şekiller ile sığırlarımızda görülen bu formaya ait örneklerde kaudal ışınların vücuda ve birbirlerine göre oranları kabaca benzerdir (Şekil 9D ve F). Buna karşın ışınların yönelişleri açısından değişik varyasyonlar gözlenir (Şekil 9B-F). Dogiel (2)'den farklı olarak kaudal ışınlar tıpkı Kofoid and MacLennan (1)'in rapor ettiği gibi sadece ventral (I) ve dorsal (IV) pozisyonlarda (Şekil 9G) yerleşir. Oysa Dogiel (2) tarafından ikinci ışının sol medianda veya sağ ventrolateralde de olabileceği belirtilmiştir. Yukarıda değinilen iki çalışmadan farklı olarak ikinci ışının (IV) incelenen 26 örneğin 5'inde (%19.23) birinci (I) ışın ile aşağı yukarı eşit uzunlukta olduğu saptanmıştır (Şekil 9B, C ve E).

Epidinium ecaudatum forma *tricaudatum* (Sharp, 1914) (22)

[Şekil 12, 13; Tablo 6, 7]

Diplodinium ecaudatum forma *tricaudatum* Sharp, 1914, Univ. Calif. Publ. Zool., 13: 92, fig. 8, Pl. 5, Becker and Talbott, 1927, Ibid., 1: 355, fig. 25a.

Ophryoscolex ecaudatus forma *tricaudatus* Dogiel, 1926, Ann. de. Parasit., 4: 253.

Epidinium tricaudatum Crawley, 1923, Nat. Sci.

Philad., 75: 412; Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 8-10, fig. B-1, 2, Pl. 1.

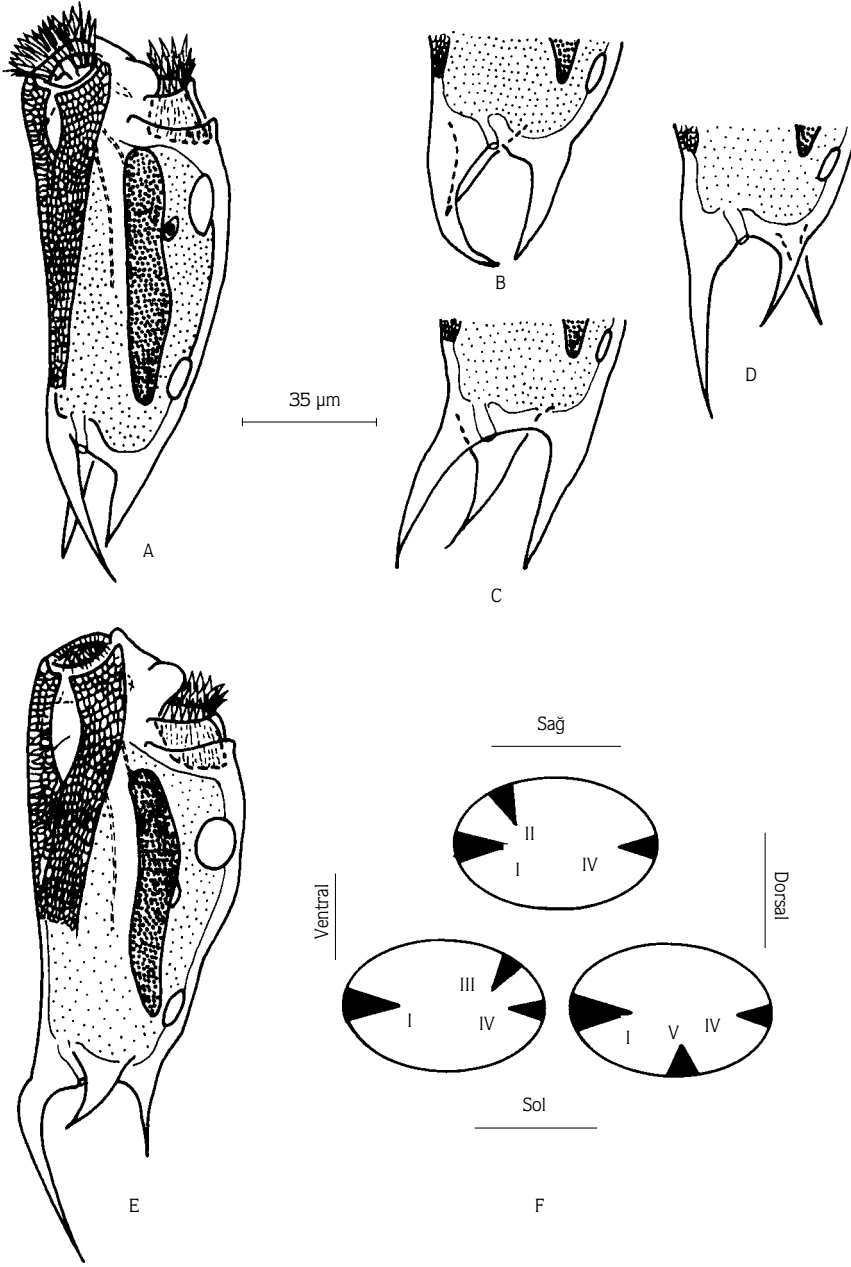
Diagnosis: Posteriora doğru giderek daralan vücudun en arka ucunda 3 adet bariz kaudal ışın mevcuttur.

Deskripsiyon: Posterior uç dışında, vücut bu türe dahil diğer formlarda olduğu gibidir. Bununla birlikte genel vücut şekli açısından çok az varyasyon söz konusudur (Şekil 12A ve E). Bazı örneklerde (% 7.69) iskelet plağı kompleksi normalden (Şekil 12A) daha kısa olacak şekilde (Şekil 12E) gözlenmiştir. *E. e. f. bicaudatum*'a dahil örneklerde belirlendiği gibi bu formaya dahil örneklerde de kaudal ışınların göreceli uzunlukları, yönelişleri ve ayrıca yerleşimleri bakımından aynı konak içerisinde dahi varyasyonlar görülür (Şekil 12A-E). Ventral ışın (I) 27 no'lu sığırdan incelenen 26 örneğin 24 (%92.31)'ünde diğer iki ışına oranla daha uzun (Şekil 12A, B, D ve E), geri kalan 2'sinde (%7.69) ise hemen hemen eşit uzunlukta (Şekil 12C) belirlenmiştir. İkinci ve üçüncü ışınların uzunlukları sırasıyla 7.50-22.50 μ m ve 7.50-31.50 μ m şeklinde olup, bunların yerleşimleri değişiktir (Şekil 12F): ventral ışın haricindeki diğer iki ışın çoğunlukla II-IV (%69.23, 26 örneğin 18'inde), nadiren IV-V (%26.92, 26 örneğin 7'sinde) veya III-IV (%3.85, 26 örneğin 1'inde) şeklinde eşleşir. Dolayısı ile dorsalde daima ışın bulunma eğilimi görülür. Bu durum düşük organizasyonlu entodiniomorphid siliyatlarında görülen bilateral simetrisinin (2) yerini dorsoventral simetriye doğru bırakma eğiliminde olduğunu işaret eder.

Dağılışı: En nadir görülen formlardan birisidir (8). Nitekim Japonya'daki evcil sığırlardan daha son zamanlarda (57, 84) % 1.4 ve % 6.7 gibi düşük görülme sıklıklarında belirlenebilmiştir. A.B.D. (22, 32), Yeni Zelanda (43), Çin (35) ve Rusya (1)'daki evcil sığırlardan, Kofoid and MacLennan (1) tarafından ise Seylan'daki

Tablo 7. *E. ecaudatum* f. *quadricaudatum*'a ait Sığır 27'de belirlenmiş olan populasyon'unda çeşitli karakterlere ilişkin morfolojik özetler.

Kaynak	Ülke	Konak	U	G	U/G	U/IU
Dogiel (2)	Rusya	<i>Bos taurus</i>	118 (98-140)	---	---	2.94
Kofoid and MacLennan (1)	Seylan	<i>Bos indicus</i>	112 (85-131)	49 (42-60)	2.31	2.00
Torun (65)	Türkiye	<i>Ovis aries</i>	109 (98-118)	4 (43-58)	2.28	3.74
Kleyhans and Van Hoven (28)	Güney Afrika	<i>Giraffa camelopardalis</i>	92	31 (74-102)	2.98 (24-38)	---

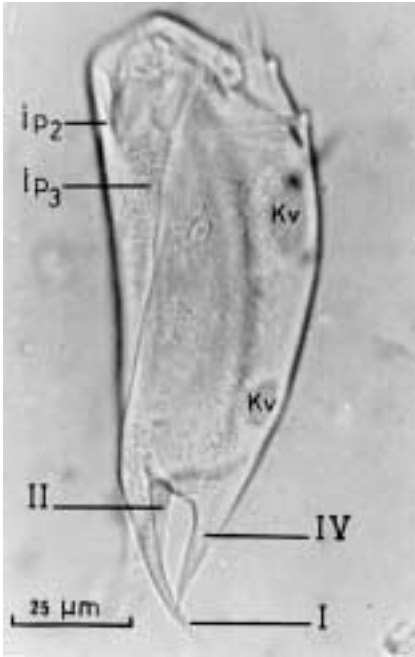


Şekil 12. *Epidinium ecaudatum* *tricaudatum*. A ve E: 27 no'lu sığırdı tesbit edilen şekil ve iskelet kompleksi varyasyonları. A-E: Kaudal ışınların yerleşimi, göreceli uzunlukları ve yönelişlerinde görülen varyasyonlar. F: kaudal ışın modelleri

Zebu sığırlarından kaydedilmiştir. Ayrıca zürafalarda (28), misk öküzlerinde (30), Ren geyiklerinde (24) ve son olarak ülkemiz evcil koyunlarında (65) rapor edilmiştir. Çalışmamızda incelenen sığırların sadece ikisinde (%6.67) ve oldukça düşük yoğunlukta (Tablo 2) belirlenmiştir.

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum*'a ilişkin değişik araştırmacılarca bildirilmiş bazı morfometrik sonuçlar Tablo 7'de özetlenmiştir.

Buradan da anlaşılacağı üzere ülkemiz sığırlarından sözkonusu formaya dair elde edilen morfometrik veriler, ölçümsel değerler ile U/G oranı açısından Dogiel (2), Kofoid and MacLennan (1) ve Torun (65)'unkilerle benzerlik gösterir. Buna rağmen sığırlarımızdaki örnekler U/U oranı açısından daha yüksek bir değere, yani daha kısa bir ventral ışın (I)'a sahiptirler. Ayrıca zürafalardaki *E. e. f. tricaudatum*'un daha uzun yapılı olduğu, U/G oranının oldukça yüksek olduğundan kolayca anlaşılır.



Şekil 13. *Caudatum* serisine dahil formlardan üç ışınlı *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum*'un MFS uygulanmış bir bireyine ilişkin fotomikrograf (soldan).

Diğer bir açıdan bakıldığında, aynı coğrafi bölgede yaşayan koyunlarımız (65) ile sığırlarımızda bulunan bu formaya ait örnekler arasındaki benzerlik dikkati çekecek derecede fazladır. Dolayısı ile değişik araştırmacılarca verilen değerler arasındaki farklılıkların nedeninin, konak türlerin farklı oluşu yanında, değerlendirilen örneklerin farklı coğrafik kökenli oluşlarından da kaynaklanabileceği söylenebilir. Bu forma *Caudatum* serisi'nin üçüncü üyesidir.

Banerjee (39) Hindistan'daki ineklerden 3 kaudal ışınlı yeni bir türü, *Epidinium bovis*'i tanımlamıştır. Araştırmacı bu türün diagnostik özellikleri olarak "kaudal ışınların eşit uzunlukta ve vücudun daha iri oluşu"nu vermiştir. Eşit uzunlukta 3 kaudal ışın taşıyan bireylere sığırlarımızda (27 no'lu sığır) da oldukça düşük bir oranda (%7.69) rastlanmış, ancak varyasyon olarak değerlendirilmiştir.

Kaudal ışınlanmaya dayalı tür yapımının hatalı olduğu, bu karakterde gözlenen çok geniş varyasyonlardan dolayı kesindir. Banerjee (39) tarafından bu tür için verilen morfometrik değerler [U=174.16 (150-200) µm, G=87.5 (70-120) µm, kaudal ışın uzunlukları=50-85 µm] de şu ana dek *E. e. f. tricaudatum* için belirlenenlerden oldukça büyük olup, önceden rapor edilen ve bu çalışmada saptanan verilerle süreklilik göstermez. Diğer bir deyişle bir iç içe girme durumu söz konusu değildir. Benzer şekilde sadece hücre büyüklüğünü esas alarak tür tesis etmenin de uygun

olmadığı değişik araştırmacılarca (30, 62, 75, 84) ortaya konmuştur.

Vücut boyutlarındaki önemli farklılıklardan dolayı *E. bovis*'i en azından şimdilik *E. e. f. tricaudatum*'un sinonimi olarak kabul etmek uygun düşmemekle birlikte, bu siliyatın da forma düzeyinde ele alınması gerekir. Çünkü kaudal bölge haricinde temel yapı *E. ecaudatum*'daki gibidir. Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı bu siliyatın da çalışmamızda belirlenen önceden tanımlanmış diğer *Epidinium*'lar gibi forma düzeyinde, *E. e. f. bovis* olarak ve *Caudatum* serisi içerisinde ele alınmasını önermekteyiz.

Epidinium ecaudatum forma *quadricaudatum* (Sharp, 1914) (22)

[Şekil 14, 15a ve b; Tablo 8, 9]

Diplodinium ecaudatum forma *quadricaudatum* Sharp, 1914, Univ. Calif. Publ. Zool., 13: 93-94, fig. 9, Pl. 5.

Ophryoscolex ecaudatus forma *quadricaudatus* Dogiel, 1926, Ann. de Parasit., 4: 254.

Epidinium quadricaudatum Crawley, 1923, Nat. Sci. Philad., 75: 412; Kofoid and Mac Lennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 10-11, fig. B-3, 4, Pl. 1.

Diagnosis: Posteriora doğru giderek daralan vücudun arka ucunda 4 adet bariz kaudal ışın mevcuttur. Ventral ışın daima diğerlerinden daha uzundur.

Deskripsiyon: Buraya kadar sığırlarımızdan tesbit edilmiş ve tanımlanmış olan diğer *Epidinium ecaudatum* formalarına göre pekçok morfometrik karakter (U, G, IU, MaU, MaU/MaG) açısından ortalama olarak en yüksek değerlere sahiptir (Tablo 8). En uzun olan preanal veya ventral ışın, vücudun posteroventral ucundan çıkarak vücudun ventral kenarı ile yaklaşık 25°-30°'lik bir açı yapacak şekilde dorsale doğru yönelir (Şekil 15a) ve bazen (15 örneğin 2'sinde, %13.33) uç kısmı anteriora doğru kıvrılır (Şekil 14B). Lateral ışınlar aşağı yukarı eşit uzunlukta (12.50-28.00 µm)'dir. Dorsalde yer alan ışın ise lateralde bulunanlara oranla nispeten daha büyüktür (17.50-32.50 µm) (Şekil 14A ve B). Dorsal ve ventralde konumlananlar dışında, lateralde yer alan ışınların yerleşimleri değişkendir. Bu nedenle incelenen 15 örneğin 13'ünde (%86.67) kaudal ışınlanma modeli I+II+IV+V, geri kalan diğer 2'sinde (%13.33) ise I+III+IV+V şeklindedir (Şekil 14C).

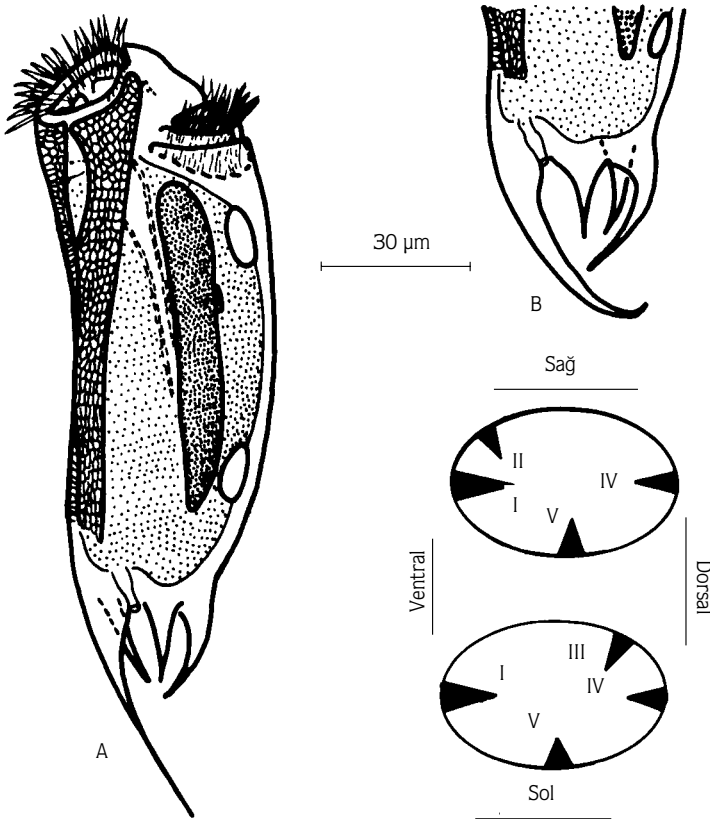
Dağılışı: Geniş fakat evrensel olmayan bir dağılışa sahiptir. Örneğin Kalifornia (A.B.D.)'daki evcil sığırlarda (22) yaygın bir şekilde rastlanmasına karşın Iowa (A.B.D.)'daki sığırlarda (32) tesbit edilmemiştir. Ayrıca

Japonya (56, 57, 84), Yeni Zelanda (43), Çin (35), Seylan (1, 54), Filipinler (51), Tayland (49), Endonezya (53) ve Rusya (2)'daki sığırlarda (*Bos taurus*, *Bos indicus* ve *Bos javanicus*) da belirlenmiştir.

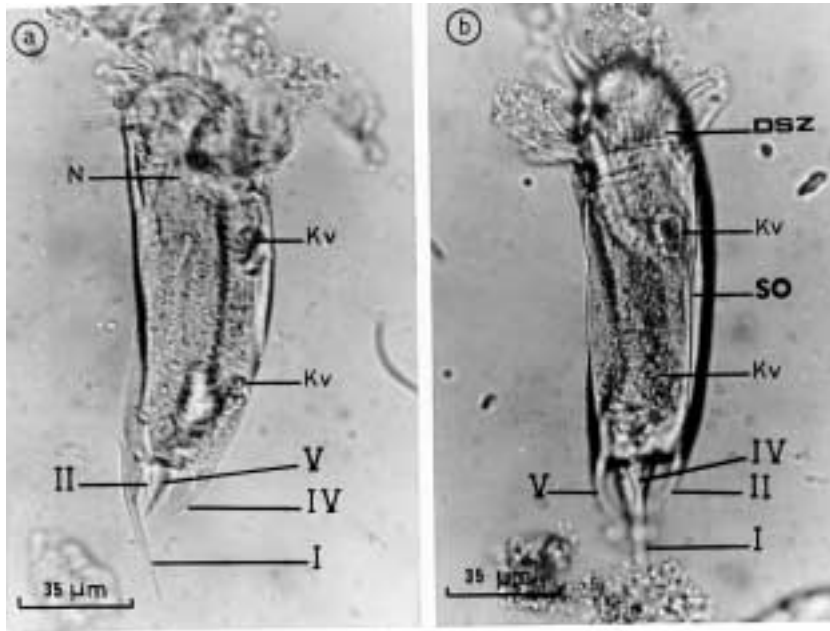
Sığırlardan başka evcil A.B.D (33) ve ülkemizdeki (65) koyunlardan, Kanada'daki Misk öküzlerinden (30) ve G. Afrika'daki zürafalardan (28) kayıtlar mevcuttur.

Sığırlarımızdaki en düşük görülme sıklığı (%3.33) ve en düşük bulunma oranı (%0.05)'na sahip *E. ecaudatum* formasıdır (Tablo 2). Sadece 27 no'lu sığırdan belirlenmiştir. Bu sığırdaki mililitredeki toplam siliyat sayısının 1.60x10⁵ olduğu gözönünde tutulursa, 1 ml'lik işkembe sıvısında bu formaya dahil siliyat sayısının yaklaşık 80 olduğu söylenebilir. Çok fazla tür ve yoğun protozoon hücresi içeren bir sığırdan, sözkonusu formaya dahil siliyatları görmek ve incelemek oldukça zordur. Bu nedenle değerlendirilebilen hücre sayısı (n=15) diğer formalara göre oldukça düşük kalmıştır.

Taksonomik Değerlendirme: Tablo 9'dan da kolayca görülebileceği gibi ülkemiz sığırlarındaki *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum*'a dahil örnekler daha çok



Şekil 14. *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum*. I+II+IV+V (A) ve I+III+IV+V (B) şeklinde kaudal ışınlanma modeli gösteren bireylerde total (A) ve kaudal bölge (B) görünüşleri ile bu bireylerdeki kaudal ışınlanma modellerini gösteren temsili çizimler (C).



Şekil 15. *Caudatum* serisine dahil formlardan dört ışınlı *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum*'un MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [a soldan, b dorsalden görünüşler].

Tablo 8. Değişik araştırmacılar tarafından *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* için bildirilen morfometrik bulgular (Ölçümler µm cinsindedir).

Karakterler	<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>quadricaudatum</i> [Sığır 27] n= 15			
	Min.-Max.	M	SD	SE
U	110.00-140.00	120.42	9.63	2.49
G	47.50-52.75	50.10	1.88	0.49
IU	27.50-45.00	37.92	4.76	1.23
MaU	62.50-81.25	70.58	7.29	1.88
MaG	9.25-12.50	10.83	1.25	0.32
MiU	5.00-8.25	7.13	0.81	0.21
U/MaU	1.52-1.93	1.71	0.11	0.03
U/G	2.26-2.68	2.40	0.12	0.03
MaU/MaG	5.10-8.13	6.58	0.93	0.24
U/IU	2.50-4.46	3.22	0.42	0.11

Dogiel (2) ve Torun. (65) tarafından değerlendirilen örneklerle benzerdir. Konak tür farklılığına rağmen gözlenen bu benzerlik, ancak benzer beslenme koşulları ve hatta aynı coğrafik alanı paylaşma ile açıklanabilir.

Dogiel (2) Rusya'daki örneklerde kaudal ışınlanma modelinin 3 tipte olduğunu rapor etmiştir. Bunlar görülme sıklığına göre sırasıyla I+II+IV+V, I+II+III+V ve I+III+IV+V şeklindedir. Sığırlarımızda bunlardan sadece birinci ve üçüncü tipler saptanmıştır (Şekil 14C). Kofoid and MacLennan (1) ise Zebu sığırlarında sadece birinci tipin bulunduğunu bildirmiştir. Görünüş olarak kaudal

ışınlanma modellerinde de gerek konak içi, gerek konak türler arası ve gerekse yerleşime bağlı olarak varyasyonlar olabilmektedir. Bununla birlikte *E. e. f. quadricaudatum* için birinci tip (I+II+IV+V)'in daha baskın olduğu ortaya çıkar. Bu durum bilateral simetrisinin korunması ile ilgili bir eğilimi yansıttığı düşünülmektedir.

Vücudun posterior ucunda bariz kaudal ışın yada ışınlar taşıyan *Caudatum* serisi'nin sığırlarımızdaki dördüncü üyesidir. Bundan önce değinilen formalar gibi, kaudal bölge haricinde türün tip forması *E. e. f. ecaudatum* ile aynı temel yapıya sahiptir.

Tablo 9. Değişik araştırmacılar tarafından *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum* için bildirilen morfolojik bulgular (Ölçümler µm cinsindedir).

Kaynak	Ülke	Konak	U	G	U/G	IU	U/IU
Dogiel (2)	Rusya	<i>Bos taurus</i>	119 (100-140)	—	—	42 (16-70)	2.86
Kofoid and MacLennan (1)	Seylan	<i>Bos indicus</i>	116 (110-119)	51 (48-52)	2.29	26 (20-35)	1.92
Torun. (65)	Türkiye	<i>Ovis aries</i>	113 (100-130)	50 (44-63)	2.27	38 (25-40)	3.77
Kleyhans and Van Hoven (28)	Güney Afrika	<i>Giraffa camelopardalis</i>	92 (76-109)	32 (24-38)	2.89	—	—
Şimdiki Çalışma	Türkiye	<i>Bos taurus</i>	120 (110-140)	50 (48-53)	2.40	38 (28-45)	3.22

Epidinium ecaudatum forma *cattanei* (Fiorentini, 1889) (19)

[Şekil 16ve 17 , Tablo 10]

Diplodinium cattanei Fiorentini, 1889, Thesis Pavia (Pavia, frar. Fusi), pp. 16-17, figs. 4-5, Pl. 3.

Diplodinium ecaudatum forma *cattanei* Becker and Talbott, partim, 1927, Ibid., 1: 355.

Ophryoscolex cattanei Da Cunha, 1914, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 6: 62, 63.

Ophryoscolex fasciculus Awerinzew und Mutafova, 1914, nec *Epidinium ecaudatum* forma *parvicaudatum* Awerinzew und Mutafova, 1914, Arch. Protistenkd., 33: 112-114, fig. 4.

Ophryoscolex fasciculus forma *cattanei* Dogiel, 1926, Ann. de Parasit., 4: 254.

Epidinium cattanei Crawley, 1923, Nat. Sci. Philad., 75: 412; Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 13-14, fig. C-1, 2, Pl. 1.

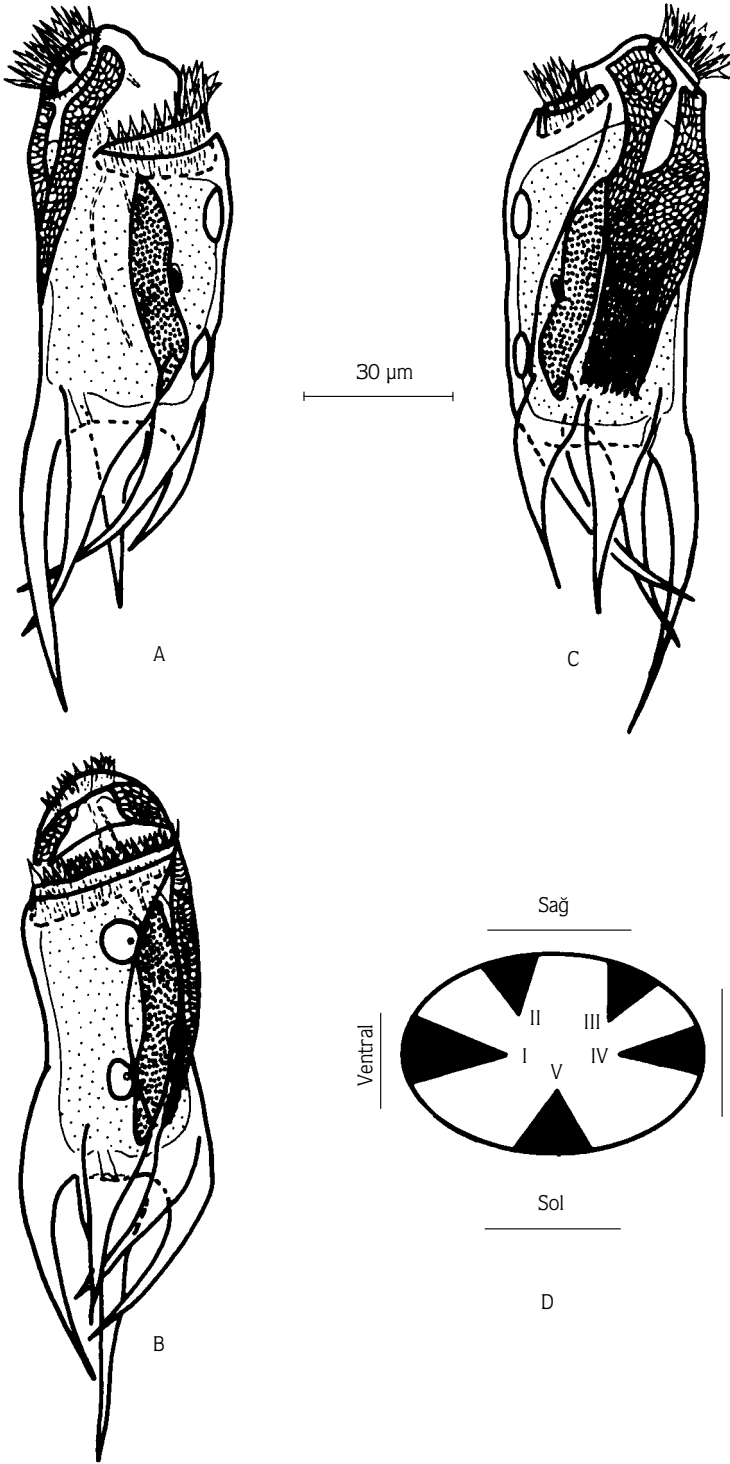
Epidinium ecaudatum forma *fasciculus* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd., 59: 171-173, fig. 98. nec *Epidinium ecaudatum* forma *cattanei* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd., 59: 169-171, fig. 97 (Bkz. *Epidinium ecaudatum* forma *parvicaudatum* Awerinzew und Mutafova, 1914).

Diagnosis: Vücutun posterior ucunda 5 adet oldukça uzun ve düz kaudal ışın bulunur, ventral ışın diğerlerine oranla daha uzundur.

Deskripsiyon: Posterior uç haricinde hemen hemen diğer tüm yapısal düzenlenme bundan önce değinilen formlarda olduğu gibidir. Bununla birlikte vücut diğer

Tablo 10. Sığır 12 ve sığır 28'deki *Epidinium ecaudatum* f. *cattanei* populasyonlarında çeşitli karakterlere ilişkin istatistik özetler.

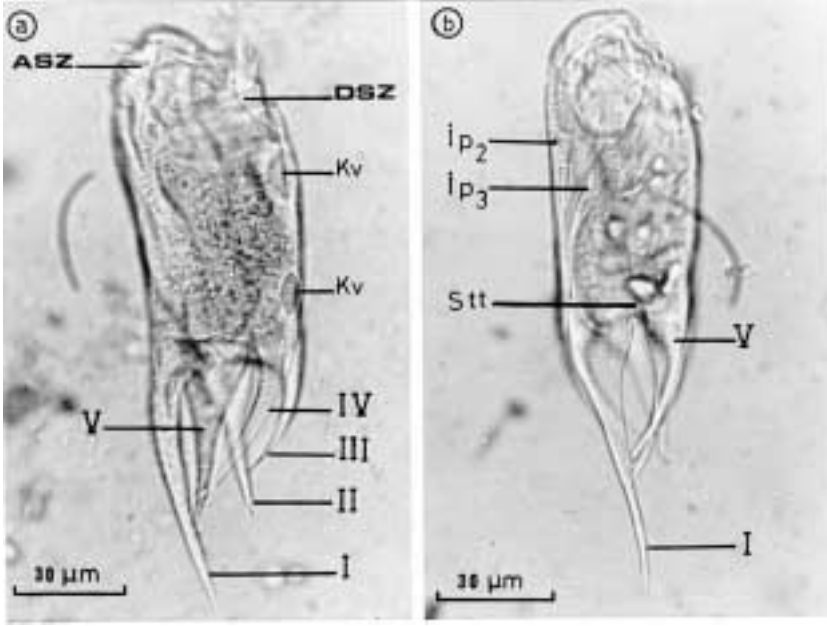
Karakterler	<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>cattanei</i> [Sığır 12] n= 26			<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>cattanei</i> [Sığır 28] n=26			<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>cattanei</i> [Total] n= 52				
	Min.-Max.	M	SD	Min.-Max.	M	SD	Min.-Max.	M	SD	SE	CD
U	75.00-112.50	97.88	9.92	70.00-107.50	86.20	11.46	70.00-112.50	92.04	12.14	1.68	0.50
G	37.50-52.50	46.64	4.00	26.25-52.50	38.03	6.32	26.25-52.50	42.33	6.86	0.94	0.83
IU	55.00-97.50	70.67	9.74	43.00-82.50	62.46	9.14	43.00-97.50	66.57	10.23	1.42	0.44
MaU	42.50-70.00	53.46	6.79	36.25-66.25	49.04	9.40	36.25-70.00	51.25	8.42	1.17	0.27
MaG	10.00-12.50	11.49	0.79	6.00-12.50	8.84	1.63	6.00-12.50	10.16	1.85	0.26	1.10
MiU	4.50-7.50	6.21	0.98	3.75-7.00	5.33	0.82	3.75-7.50	5.77	1.00	0.14	0.24
U/MaU	1.52-2.24	1.84	0.18	1.48-2.07	1.78	0.14	1.48-2.24	1.81	0.16	0.02	0.19
U/G	1.94-2.50	2.09	0.14	1.88-2.64	2.27	0.21	1.88-2.64	2.18	0.20	0.03	0.51
MaU/MaG	3.78-6.22	4.68	0.71	4.00-8.83	5.73	1.56	3.78-8.83	5.20	1.31	0.18	0.46
U/IU	1.13-1.67	1.40	0.16	1.14-1.83	1.39	0.19	1.13-1.83	1.39	0.17	0.02	0.29



Şekil 16. *Epidinium ecaudatum* f. *cattanei*. Soldan (A), dorsalden (B) ve sağdan (C) total görünüşler ile kaudal ışınlanma modeli (D).

formalarinkine oranla (*E. e. f. ecaudatum* hariç, Tablo 3) nispeten daha kısadır (Tablo 10). Posterior uçtaki vücut marjini önceki formlardakinden farklı olarak yuvarlağımsı değildir, daha çok trunkat (aniden düzleşen)

görünüştür. Bu durum büyük olasılıkla maksimum derecede gelişmiş kaudal ışınlara sahip oluşundan kaynaklanır.



Şekil 17. *Caudatum* serisine dahil formalardan beş ışıklı *Epidinium ecaudatum* f. *cattanei*'nin MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [a soldan, b sol ventralden görünüşler].

Bir ventral (I), 2 sağ (II ve III), 1 dorsal (IV) ve 1 sol (V) olmak üzere toplam 5 adet oldukça uzun kaudal ışına sahiptir (Şekil 16). Ventral ışın diğer 4 ışından daima daha uzundur. Gözden geçirilen 52 örneğin tamamında en kısa [27.50-52.50 µm] olarak saptanan kaudal ışın ise sağ dorsolateralde yer alan III no'lu ışındır (Şekil 17a). Her ışın nispeten geniş bir kaideye sahiptir, fakat distal 2/3'lik kısımlarında daha incedirler (Şekil 17). Posteriora doğru kabaca düz olarak uzanırlar ve çok az içe doğru kıvrılma (inkurvasyon) eğilimi gösterirler. Bununla birlikte en az ve en fazla inkurvasyon eğilimine sahip ışınlar sırasıyla ventral (preanal, I) ve dorsal (IV)'de bulunanlardır. İskelet plakları görünüş olarak diğer *E. ecaudatum* formlarına oranla nispeten daha kısa ayırt edilir (Şekil 16 C).

Makronukleus iki ucu sivri uzamış çubuk şekillidir ve daha çok bir merceği andırır (lentikular): dorsal orta kısmı konkav, ventral orta kısmı ise konveks olacak şekildedir. Dorsal'den bakılan örneklerde (Şekil 16B), makronukleusun sol tarafında sığ bir depresyon görülür. Sığırlarımızda belirlenmiş olan iki popülasyon (sığır 12 ve 28)'una ilişkin morfometrik bulgular Tablo 10'da özetlenmiştir.

Dağılışı: Geniş bir dağılış sergiler. Aynı bölgeden incelenen hayvanların az bir kısmında gözlenir, diğer bir deyişle düşük bir görülme sıklığına sahiptir (8). Bununla birlikte Imai and Ogimoto (49) bu siliyatı Tayland'daki Zebu sığırlarında oldukça yüksek bir görülme sıklığı (%25) ile rapor etmişlerdir. İtalya (19), Rusya (2, 23),

A.B.D. (32), Brezilya (20), Japonya (56, 57) ve Çin (35)'deki evcil sığırlardan, ayrıca daha önceden de ifade edildiği gibi Tayland (49) ve Hindistan (1, 39)'daki Zebu sığırlarından bildirilmiştir.

Sığırlar haricinde Hindistan'daki evcil keçi (*Capra hircus*)'lerden (38), Japonya (85) ve Çin (34)'deki evcil koyunlardan bilinmektedir. Ülkemiz koyunlarında (64) saptanmamış olması bu formanın evrensel olmayan dağılışına ilginç bir örnek oluşturur. Gözden geçirilen 30 sığırın 4'ünde (%13.33) ikisinde nispeten yüksek yoğunlukta olacak şekilde (Tablo 2) belirlenmiştir.

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *cattanei* *Caudatum* serisinin sığırlarımızda belirlenen beşinci üyesi olmasına rağmen, tesbit edildiği sığırlarda serinin diğer bazı üyeleri (*E. e. f. bicaudatum*, *E. e. f. tricaudatum* ve *E. e. f. quadricaudatum*) yokken gözlenmiştir (Tablo 2). Bu durum *E. e. f. cattanei*'yi diğer formlardan farklı kılar ve bu formanın farklılaşmasının türün en basit üyeleri *E. e. f. ecaudatum* veya *E. e. f. pentodonta*'dan olabileceğini işaret eder. Bununla birlikte kaudal ışınlanmayı uyarıcı faktör veya faktörlerin ne olduğunu anlamak güçtür ve ayrıntılı çalışmayı gerektirir.

Dogiel (2) ve Hsiung (34, 35)'un *E. e. f. cattanei* olarak tanımladıkları organizmalar, daha çok *E. e. f. parvicaudatum*'u, *E. e. f. fasciculus* olarak tanımladıkları organizmalar da *E. e. f. cattanei*'yi andırır. Bu durum gerek Dogiel (2) nin vermiş olduğu orjinal çizimlerden

(Şekil 97, sayfa 170 ve Şekil 98, sayfa 172) gerekse Hsiung (34, 35)'un bu organizmalara ilişkin tanımlamalarından kolaylıkla anlaşılır.

E. e. f. cattanei ilk olarak İtalya'daki evcil sığırlardan Fiorentini (19) tarafından tanımlanmış olmakla birlikte, daha sonra Awerinzew und Mutafówa (23) aynı hayvanı Rusya'daki sığırlardan *Ophryoscolex fasciculus* şeklinde yeni bir tür olarak tanımlamışlardır (Şekil 4, sayfa 113-114). Sözkonusu iki araştırmacı (23) daha kısa 5 kaudal ışına sahip bir kısım siliyatı da bu türe dahil olacak şekilde var *parvicaudata* (Şekil 5, sayfa 114) olarak isimlendirmiştir. Crawley (18) tarafından *Epidinium* cinsinin tesis edilmesi ile birlikte sözkonusu siliyatlar bu cinse yerleştirilmiştir. Dogiel (2) bu yerleştirmeyi yaparken prioriteye uygun olarak *fasciculus*'u *cattanei*'nin sinonimi olarak alacağı yerde, var. *parvicaudatum*'u sinonim kabul etmiştir. Bu karışıklık Kofoid and MacLennan (1)'in revizyonuna kadar sürmüştür. Bugün artık *fasciculus*'un, *cattanei*'nin sinonimi olduğu kesin olarak ortaya çıkmıştır (8). Bununla birlikte Awerinzew und Mutafówa (23)'nin *fasciculus*'un varietesi olarak tanımladığı daha kısa kaudal ışınlarla sahip *parvicaudata* geçerlidir. Çünkü bu karakter açısından sözkonusu siliyat ve *E. e. f. cattanei*'ye ilişkin günümüze değin elde edilen morfometrik değerler hiçbir zaman iç içe girmez. Sığırlarımızda belirlenmemiş olmasına karşın, koyunlarımızda (65) saptanmıştır. En uzun olan ventral ışının uzunluğu, daima vücut uzunluğunun yarısından çok daha kısadır [U/IU oranı=2.94-3.38] (65). *E. e. f. cattanei*'de ise bu uzunluk, daima vücut uzunluğunun yarısından daha fazladır [U/IU oranı=1.39 (1.13-1.83)]. Yanlış isimlendirme yapmış olmasına karşın her iki siliyatı (*E. e. f. cattanei* ve *E. e. f. parvicaudatum*) da aynı konak türde belirleyebilen Dogiel (2)'in verileri dikkate alındığında U/IU oranının *E. e. f. cattanei* (araştırmacıya göre *E. e. f. fasciculus*)'de 1.26 (1.08-1.37), *E. e. f. parvicaudatum* (araştırmacıya göre *E. e. f. cattanei*)'da ise 2.82 (2.91-3.73) şeklinde olduğu ortaya çıkar. Zebu sığırlarında sadece *E. e. f. cattanei*'yi gözleyen Kofoid and MacLennan (1)'nin bu özelliğe ilişkin bulguları ise bütün ışınları kapsayacak şekilde 0.71-1.15 arasında değişir. Bu durum Hindistan'daki sığırlarda yaşayan *E. e. f. cattanei*'nin kaudal ışınlarının vücut uzunluğuna göre, gerek Dogiel (2) gerekse sığırlarımızdan tesbit edilenlerden çok daha uzun olduğunu işaret eder ve büyük bir olasılıkla konak tür yahut coğrafik yerleşime bağlı bir farklılık olarak not edilmelidir.

Makronukleusun şekli açısından gerek Dogiel (2) ve gerekse Kofoid and MacLennan (1) tarafından verilen orjinal çizimler ile tanımlamalar dikkate alındığında, hem sözkonusu iki çalışma hem de bizim bulgularımız arasında farklılıklar bulunmaktadır. Dogiel (2) bu organeli sağdan bakılan örneklerde iki ucu sivri bir mekik yahut mercek şeklinde tanımlarken, Kofoid and MacLennan (1) aynı bakış açısından makronukleusu ön yarısı oldukça kalın, arka yarısı ise daha ince olacak şekilde resmetmiştir. Sığırlarımızda bulunan *E. e. f. cattanei* örneklerinde ise sözkonusu organel dorsal orta kısmı konkav, ventral orta kısmı ise konveks olacak şekilde bükülme gösteren uzamış çubuk şekillidir ve bu haliyle daha çok bu formayı ikinci kez gözleyip, makronukleusun şekli hakkında ayrıntılı bilgi veren Awerinzew und Mutafówa (23)'nin örneklerine benzerlik gösterir. Görünüş olarak bu karakter konak hayvana veya yerleşime bağlı sürekli varyasyonlara sahiptir ve sınıflandırma açısından önemli farklılıklar olarak kabul edilemezler.

Sığırlarımızda tesbit edilen *Epidinium ecaudatum*'a dahil formlar arasında, maksimum derecede gelişmiş kaudal ışınlanma gösteren tek forma olarak kaydedilmiş olmasına rağmen, *E. e. f. cattanei* vücut ve makronukleusa ait ölçümler (U, G, MaU, MaG) açısından diğer ışınlı formlara göre daha kısa belirlenmiştir (Tablo 10). Büyük bir olasılıkla bunun nedeni, sözkonusu siliyatın farklı bir konakta (Sığır 28) bulunan popülasyonunu değerlendirmek zorunda kalmış olmamızdır. Çünkü aynı formaya ait iki farklı konakta bulunan popülasyonların sözkonusu oransal olmayan morfometrik özellikler açısından farklı olabileceği yine bu çalışmada *E. e. f. caudatum* için gösterilmiştir (Tablo 5, CD>1.28). Dolayısı ile eğer karşılaştırma ve istatistik analizlerde kullanılan veriler diğer formlar gibi *E. e. f. cattanei* için de aynı konaktan (Sığır 27) sağlanabilmiş olsaydı varyans analizinde bariz olarak gözlenen bu farklılık ($p<10^{-3}$) tamamen ortadan kalkmış olabilirdi.

Esas vücut yapısı tamamen *Epidinium ecaudatum*'u andıran ve sadece posterior uçtaki kaudal ışınlanma yapısına dayanılarak önceden bazı araştırmacılarca (1, 8, 30) tür düzeyinde ele alınan fakat bu çalışmada belirlenmemiş olan diğer bazı *Epidinium*'lar da bu çalışmanın sonuçları dikkate alınarak *E. ecaudatum*'un formları olarak kabul edilmişlerdir. Bunlardan *E. e. f. parvicaudatum* (23), *E. e. f. rusa* (39) ve *E. e. f. capricornisi* (60), *E. e. f. cattanei* gibi 5 adet bariz kaudal ışına sahiptirler ve *Caudatum* serisinin diğer elemanlarını

oluştururlar. *E. e. f. cattanei*'den ya (i) daha kısa kaudal ışınlara (*E. e. f. parvicaudatum*), yahut (ii) tamamı eşit uzunlukta olan kaudal ışınlara (*E. e. f. rusa*) veyahutta (iii) serbest uçları bifurkat (ikiye çatallı) veya trifurkat (üç çatallı) kaudal ışınlara (*E. e. f. capricornisi*) sahip olmaları ile farklıdır. Bu özellikler aynı zamanda sözkonusu siliyatları hem türün diğer formlarından hem de birbirlerinden kesin olarak ayırt ettirir.

Çalışmamızda kaydedilmeyen fakat temel vücut yapısı dikkate alındığında *E. ecaudatum* ve posterior ucunda bariz bir kaudal ışın taşınması ile de *Caudatum* serisi içinde ele alınan diğer bir siliyat ise *E. e. f. homatum* (80)'dur. *E. e. f. cattanei*'den oldukça farklı olan bu siliyat, bir adet bariz ventral kaudal ışına sahip oluşu ile en fazla *E. e. f. caudatum*'a benzerdir. Farklı olarak vücudun posterodorsal kısmı bir lobu andıracak şekilde oldukça kalındır ve sitoprokt düzeyinin gerisine uzanır.

Genel Değerlendirme ve Sonuçlar

Epidinium cinsine dahil bugüne dek temelde sadece kaudal çıkıntı sayısı, uzunluğu ile şekline dayanılarak tanımlanmış ve bu çalışmada da belirlenmiş olan siliyatlar, çeşitli karakterler açısından (Şekil 1 ve 2) gerek karışık haldeki frekans histogramları gerekse varyans analizi kullanılarak istatistiki olarak değerlendirildiğinde, bunların Kofoid and MacLennan (1)'nin iddia ettiği şekilde ayrı ayrı türler halinde değil de, Dogiel (2) tarafından öne sürüldüğü gibi *Epidinium ecaudatum*'a dahil farklı formlar olarak kabul edilmesi gerektiği kesin olarak ortaya konmuştur. Bunun yanında sığırlarımızda tesbit edilmemiş olan ve sadece kaudal yapı açısından farklı olan bazı *Epidinium*'ların (*homatum*, *capricornisi*, *parvicaudatum* ve *rusa*) da *E. ecaudatum*'un formları olarak ele alınması gerektiğine işaret edilmiştir.

Latteur (78, 79) tarafından önceden sadece Afrika antilopları (*Tragelaphus scriptus*)'dan *E. dactylodonta* türüne dahil olacak şekilde rapor edilmiş siliyat formları, bu çalışma ile ikinci kez kayıt edilmişlerdir. Tür düzeyinde yeterince ayırt edici karaktere sahip olmayan bu siliyatlar da yukarıda değinilen nedenlerden dolayı priorite ilkesi (67) gözönünde tutularak *E. ecaudatum*'a taşınmışlardır. Dogiel (2) tarafından Rusya'daki Ren geyiklerinden tanımlanmış olan *E. e. f. gigas* da benzer sebeplerle *E. e. f. ecaudatum*'un sinonimi olarak kabul edilmiştir. Diğer taraftan Noiro-Timothée (83) Kamerun'daki zürafalarda

yeni bir türden (*E. camerounense*) bahsetmiş olmakla birlikte, sözkonusu siliyatı tanımlamamıştır. Bu yüzden geçersiz kabul edilmelidir. Ayrıca Da Cunha (20) alışılmışın dışında vücudunun posteroventral kısmından ventral kaudal ışının ucuna kadar uzanan ilave bir iskelet plağına sahip *E. caudatum*'yi, Van Hoven (27) ise tek iskelet plağına sahip bir başka tür *E. lunatus*'u tanımlamışlardır. Hernekadar bu türler şimdiye dek *Epidinium* cinsi içinde sınıflandırılmışlarsa da, sözkonusu özellikler (iskelet plağı sayısı) işkembe siliyatlarının büyük çoğunluğunun dahil olduğu Entodiniomorphida ordosu içindeki sınıflandırmada, cins karakterleri olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (1, 2, 5, 8). Bu nedenle *Epidinium* cinsinin diagnosisine uymayan bu siliyatların, ayrı birer cins içerisinde sınıflandırılmaları taksonomik kaideler açısından daha uygun olur. Nitekim bu görüş *E. lunatus*'u tanımlayan Van Hoven (27) ve Williams and Coleman (8) tarafından da ifade edilmiştir.

Sonuç olarak *Epidinium* cinsine dahil sığırlarımızda en azından şimdilik tek tür [*E. ecaudatum*] ve bu türe dahil toplam 11 forma [*E. ecaudatum* f. *ecaudatum*, *E. e. f. bulbiferum*, *E. e. f. diodonta*, *E. e. f. triodonta*, *E. e. f. tetrodonta*, *E. e. f. pentodonta*, *E. e. f. caudatum*, *E. e. f. bicaudatum*, *E. e. f. tricaudatum*, *E. e. f. quadricaudatum*, *E. e. f. cattanei*.] belirlenmiştir.

E. ecaudatum'a dahil siliyat formları, kaudal ışınlanmaları esas alınarak sistematik açıdan önem taşımayan fakat sözkonusu siliyatların tür düzeyi altındaki konak-ıçi yahut konaklar-arası farklılaşmalarını işaret ettiği için anlamlı olan yeni bir gruplamaya tabi tutulmuştur. Tür üzerindeki farklılaşmaları ifade ettiği için ilk kez Kofoid and MacLennan (1) ve sonraki bazı araştırmacılar (8, 69) tarafından kullanılan "Grup" terimi yerine, bir başka nötr kategori (67) olan "Seri" terimi tercih edilmiştir. Buna göre *E. ecaudatum*'a dahil formlar kaudal çıkıntı taşımayanlar [*Ecaudatum* serisi], lob yahut lobcuk taşıyanlar [*Bulbi-dactylodonta* serisi] ve ışın taşıyanlar [*Caudatum* serisi] şeklinde gruplanmıştır.

Araştırmamızın konusunu oluşturan bu cinse dahil siliyatlar, önceden Torun (65) tarafından koyunlarımızdan ilave olarak rapor edilen *E. e. f. parvicaudatum* ile birlikte, diğer ülkelerden kaydedilenlerle (1, 2, 8, 19-35, 38, 39, 41, 43-57, 60, 75-85) karşılaştırıldığında, ülkemizin *Epidinium ecaudatum*'a dahil siliyat sayısı açısından en zengin [12 forma] olduğu saptanmıştır. Ülkemizi 10 forma ile Uzakdoğu (Japonya, Çin ve civar ülkeler)

izlerken (5, 57, 60), Amerika kıtası bu cins ve dolayısı ile türe dahil siliyat çeşitliliği açısından 5 forma (43) ile en fakir faunaya sahiptir.

Ayrıca çalışmada saptanan siliyatların sığırlarımızdaki görülme sıklıkları ve bulunma oranları Tablo halinde özetlenmiştir (Tablo 2). *Epidinium ecaudatum*'a dahil siliyatlar arasında, sığırlarımızda en yüksek ve en düşük görülme sıklığına sahip olanlar (Tablo 2) sırasıyla *E. e. f. ecaudatum* (%43.33) ve *E. e. f. quadricaudatum* (%3.33)'dur. Bu sonuç Japonya (57)' dan bildirilenlerle [%30.0-%3.3] oldukça benzer olmakla birlikte *E. e. f. ecaudatum* sığırlarımızda nispeten daha yüksek bir görülme sıklığına sahiptir.

Çalışmamızın bulguları ile önceden bu konuda yayınlanmış tanımlamalar dikkate alındığında *Epidinium ecaudatum*'a dahil formalar için aşağıdaki tayin anahtarı önerilmektedir:

1. Vücudun posterior ucu düz yuvarlağımsıdır, hiçbir kaudal çıkıntı taşımaz (*Ecaudatum* Serisi)*E. e. f. ecaudatum*
— . posterior uçta kaudal çıkıntı yahut çıkıntılar bulunur2
2. Kaudal çıkıntı(lar) lob veya dişi andıran lobçuk şeklindedir (*Bulbi-dactylodonta* Serisi)3
— . Kaudal çıkıntı(lar) bariz ışın şeklindedir (*Caudatum* Serisi)4
3. Vücudun posteroventralinden bir adet lob veya diş biçiminde lobçuk çıkar*E. e. f. bulbiferum*
— . Vücudun poteriorundan daha fazla sayıda diş şeklinde kaudal lobçuk çıkar: bu sayı iki (*E. e. f. diodontata*), üç (*E. e. f. triodontata*), dört (*E. e. f. tetodontata* n.) veya beş (*E. e. f. pentodontata*) adettir.
4. Işın sayısı tektir ve vücudun posteroventralinden çıkar5
— . Işın sayısı daha fazladır6
5. Vücudun posterodorsal tarafı bir lobu andıracak şekilde oldukça kalındır ve sitoprokt düzeyinin daha gerisine uzanır*E. e. f. homatum*
— . Vücudun posterodorsal tarafı kalın değildir, düz yuvarlağımsı olup hiçbir zaman sitoprokt düzeyinin gerisine uzanmaz*E. e. f. caudatum*
6. Vücudun posterior ucundan iki adet bariz kaudal ışın çıkar*E. e. f. bicaudatum*
— . Işın sayısı ikiden fazladır7
7. Kaudal ışın sayısı üçtür8
— . Üçten daha fazla sayıda ışın mevcuttur9

8. Bütün ışınlar eşit uzunluktadır*E. e. f. bovis*
— . Eşit değildir, ventraldeki nispeten diğerlerinden daha uzundur.*E. e. f. tricaudatum*
9. Kaudal ışın sayısı dördtür, ventral ışın en uzundur*E. e. f. quadricaudatum*
— . Dört değil, beş adet kaudal ışın bulunur10
10. Bütün ışınlar eşit uzunluktadır11
— . Eşit değildir, ventral ışın diğerlerinden nispeten daha uzundur12
11. Işınların serbest uçları çatallanma göstermez, basit yapıdadır*E. e. f. rusa*
— . Çatallanma gösterir: bifurkat veya trifurkattır*E. e. f. capricornisi*
12. Ventral ışın, vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar uzunluktadır *E. e. f. parvicaudatum*
— . Ventral ışın daha uzundur, hiçbir zaman vücut uzunluğunun yarısından daha kısa değildir*E. e. f. cattanei*

Yukarıda önerilen tayin anahtarı çalışmada elde edilen taksonomik bulguları özetlediği için, uluslararası kullanım değerini artırmak amacıyla İngilizce olarak aşağıda verilmiştir.

A Taxonomical Key for the Formae of *Epidinium ecaudatum* as Follows:

1. Posterior end of the body rounded and smooth, without any caudal processes (*Ecaudatum* Series)*E. e. f. ecaudatum*
— . Caudal process or processes present at posterior end2
2. Caudal process(es) as a lobe or dentate lobule (*Bulbi-dactylodonta* Series)3
— . Caudal process(es) as a distinct spine (*Caudatum* Series)4
3. A lobe or a dentate lobule extends from the posteroventral of the body*E. e. f. bulbiferum*
— . More than one dentate caudal lobule extend from the posterior of the body; they can be two (*E. e. f. diodontata*), three (*E. e. f. triodontata*), four (*E. e. f. tetodontata*) or five (*E. e. f. pentodontata*).
4. A single spine extends from the posteroventral of the body5
— . There are more than one spine6
5. Posterodorsal part of the body thickened as a lobe, which extends beyond the cytoproct level*E. e. f. homatum*
— . Posterodorsal part of the body not thickened, is roundish and smooth, and never extends beyond the cytoproct level

-*E. e. f. caudatum*
6. Two distinct spines emerge from the posterior end of the body
.....*E. e. f. bicaudatum*
- . There are more than two spines7
7. There are three spines8
- . There are more than three spines9
8. All of the spines equal in length *E. e. f. bovis*
- . The spines are not equal, the ventral one relatively longer than the rest*E. e. f. tricaudatum*
9. There are four caudal spines, the ventral one the longest
.....*E. e. f. quadricaudatum*
- . Not four, but five caudal spines present 10
10. All of the spines are of equal length11
- . The spines are not equal, the ventral one relatively longer12
11. The tips of the spines not furcated, are simple in structure
..... *E. e. f. rusa*
- . The tips of the spines bifurcate or trifurcate
.....*E. e. f. capricornisi*
12. The ventral spine as long as almost 1/3 of the body length
..... *E. e. f. parvilunatus*

— . The ventral spine longer, is never less than one half of the body length*E. e. f. cattanei*

Teşekkür

Araştırma süresince Protozooloji sahasındaki üstün bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, tezin her aşamasında ilgi ve desteklerini esirgemeyen Saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Nimet ÖKTEM'e, çalışmanın yayınlanma aşamasında çeşitli öneri ve taksonomi konusundaki engin tecrübelerinden faydalandığım Saygıdeğer Hocalarım Prof. Dr. Necla ÖZETİ, Prof. Dr. Abidin BUDAK ve Prof. Dr. Mehmet K. ATATÜR'e, literatür temininde ve işkembe siliyatları konusundaki değerli fikirlerini paylaşmakta iyi niyetlerini eksik etmiyen Sayın Prof. Dr. Burk A. DEHORITY (Ohio State University, Ohio, A.B.D.)'e, Sayın Prof. Dr. Soichi IMAI (Nippon Veterinary and Zootechnical College, Tokyo, Japonya)'ye ve Sayın Prof. Dr. Alan G. WILLIAMS (Hannah Research Institute, Ayr, İskoçya)'a, ayrıca çalışmayı 92 Fen 037 no'lu proje kapsamında destekleyen Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığı'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Kofoid, C. A. and MacLennan, R. F., 1933, Ciliates from *Bos indicus* Linn. III. *Epidinium* Crawley, Epiplastron gen. nov. and *Ophryoscolex* Stein, Univ. Calif. Publ. Zool., 39: 1-33.
- Dogiel, V. A., 1927, Monographie der Familie Ophryoscolecidae, Arch. Protistenkd., 59 (1): 1-288.
- Lubinsky, G., 1958, Ophryoscolecidae (Ciliata: Entodiniomorphida) of Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) from the Canadian Arctic. I. Entodiniinae, Can. J. Zool., 36: 819-835.
- Noirot-Timothée, C., 1960, Etude d'une Famille des Ciliés: Les Ophryoscolecidae: Structures et Ultrastructures, Ann. Sci. Nat. Zool. Biol., Ser. 12, 2: 527-718 (Thèse, Masson et Cie, Paris).
- Ogimoto, K. and Imai, S., 1981, Atlas of Rumen Microbiology, Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 231p.
- Dehority, B. A., 1986b, Protozoa of the Digestive Tract of Herbivorous Mammals, Insect Sci. Applic., 7 (3): 279-296.
- Williams, A. G. and Coleman, G. S., 1988, The Rumen Protozoa. In: The Rumen Microbial Ecosystem, Hobson, P. N. (ed.), Elsevier Science Publishers Ltd., London, pp. 77-128.
- Williams, A. G. and Coleman, G. S., 1992, The Rumen Protozoa, Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience, Springer-Verlag, New York, 442 pp.
- Grain, J., 1994, Infusoires Ciliés (Ordre des Entodiniomorphida), Traité de Zoologie, Grasse, P. (Ed.), 2 (2): 327-364.
- Buisson, J., 1923, Infusoires nouveaux Parasites D'antilopes Africaines, C. R. Soc. Biol., 89: 1217-1219.
- Hsiung, T.-S., 1930, A Monograph on the Protozoa of Large Intestine of the Horse, Iowa State Coll. J. Sci., 4: 359-423.
- Wolska, M., 1965, Remarks on the Adoral Ciliature in Order Entodiniomorpha, Acta Protozoologica, 3 (29): 321-328.
- Wolska, M., 1967, Study on the Family Blepharocorythidae Hsiung, II. *Charonina ventriculi* (Jameson), Acta Protozoologica, 4 (26): 279-283.
- Thurston, J. P. and Grain, J., 1971, Holotrich Ciliates from the Stomach of Hippopotamus amphibius, with Descriptions of Two New Genera and Four New Species, J. Protozool., 18 (1): 133-141.

15. Thurston, J. P. and Noirot-Timotheé, C., 1973, Entodiniomorph Ciliates from the Stomach of Hippopotamus amphibius, with Descriptions of Two New Genera and Three New Species, J. Protozool., 20 (5): 562-565.
16. Van Hoven, W., Gilchrist, F. M. C. and Hamilton-Attwell, V. L., 1987, Intestinal Ciliated Protozoa of African Rhinoceros: Two New Genera and Five New Species from the White Rhino (Ceratotherium simum Burchell, 1817), J. Protozool., 34 (3): 338-342.
17. Van Hoven, W., Gilchrist, F. M. C. and Hamilton-Attwell, V. L., 1988, A New Family, Genus and Seven New Species of Entodiniomorphida (Protozoa) from the Gut of African Rhinoceros, J. Protozool., 35: 92-97.
18. Crawley, H., 1923, Evolution in the Ciliate Family Ophryoscolecidae, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 75: 393-414.
19. Fiorentini, A., 1889, Intorno ai protisti dello Stomaco dei bovini, Thesis Pavia (Pavia, frar. Fusi.), 1890- Sur les Protistes de l'estomac des Bovidés, J. Micrographie, 14: 23-28, 79-83, 178-183.
20. Da Cunha, A. M., 1914, Über die Ziliaten, Welche in Brasilien im Magen von Rindern und Schafen Verkommen, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 6: 58-67.
21. Eberlein, R., 1895, Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Ciliaten Infusorien, Zeitsch. Wiss. Zool., 59 : 233-304.
22. Sharp, R. G., 1914, *Diplodinium ecaudatum* with an Account of Its Neuromotor Apparatus, Univ. Calif. Publ. Zool., 13 (4): 43-122.
23. Awerinzew, S. und Mutafówa, R., 1914, Material zur Kenntnis der Infusorien aus dem Magen der Wiederkäuer, Arch. Protistenkd., 33: 109-118.
24. Dogiel, V. A., 1925, Neue parasitische Infusorien aus dem Magen des Renttieres (*Rangifer tarandus*), Arch. Rus. Protistol., 4 (1-2): 43-65.
25. Imai, S., 1981, Four New Rumen Ciliates, *Entodinium ogimotoi* sp.n., *E. bubalum* sp. n. *E. fujitai* sp. n. and *E. tsunodai* sp. n. and *Oligoisotricha bubali* (Dogiel, 1928) n. comb. Jpn. J. Vet. Sci., 43 (2): 201-209.
26. Imai, S., 1988, Ciliate Protozoa in the Rumen of Kenyan Zebu Cattle, *Bos taurus indicus*, with the Description of Four New Species, J. Protozool., 35 (1): 130-136.
27. Van Hoven, W., 1975, Rumen Ciliates of the Tsessebe (*Damaliscus lunatus lunatus*) in South Africa, J. Protozool., 22 (4): 457-462.
28. Kleyhans, C. J. and Van Hoven, W., 1976, Rumen Protozoa of the Giraffe with a Description of Two New Species, E. Afr. Wildl. J., 14: 203-204.
29. Dehority, B. A., 1979, Ciliate Protozoa in the Rumen of Brazilian Watter Buffalo, *Bubalus bubalis* Linnaeus, J. Protozool., 26 (4): 536-544.
30. Dehority, B. A., 1985, Rumen Ciliates of Musk-oxen (*Ovibos moschatus* Z.) from the Canadian Arctic, J. Protozool., 32 (2): 246-250.
31. Stein., F. 1858, Ueber mehrere neue im Pansen der Wiederkäuer lebende Infusionsthier. Abh. d. Kais. Böhm. Ges. Wiss., 10: 69-70.
32. Becker, E. R. and Talbott, M., 1927, The Rumen Protozoan Fauna of the Rumen and Reticulum of American Cattle, Iowa State Univ. J. Sci., 1: 345-373.
33. Bush, M. and Kofoid, C. A., 1948, Ciliates from the Sierra Nevada Bighorn Sheep, *Ovis canadensis sierrae* Grinned, Univ. Calif. Publ. Zool., 53: 237-262.
34. Hsiung, T.-S., 1931, The Protozoon Fauna of the Rumen of Chinese Sheep, Bull. Fan Mem. Inst. Biol., 2: 29-43.
35. Hsiung, T.-S., 1932, A General Survey of the Protozoan Fauna of the Chinese Cattle, Bull. Fan Mem. Inst. Biol., 3: 87-107.
36. Kofoid, C. A. and MacLennan, R. F., 1930, Ciliates from *Bos indicus* Linn. I. The Genus *Entodinium* Stein, Univ. Calif. Publ. Zool., 33: 471-544.
37. Kofoid, C. A. and MacLennan, R. F., 1932, Ciliates from *Bos indicus* Linn. II. A Revision of *Diplodinium* Schuberg, Univ. Calif. Publ. Zool., 37: 53-153.
38. Das-Gupta, M., 1935, Preliminary Observations on the Protozoan Fauna of the Rumen of Indian Goat, *Capra hircus* Linn, Arch. Protistenkd., 85: 153-172.
39. Banerjee, A. K., 1955, Studies on Parasitic Ciliates from Indian Ruminants, Proc. Zool. Soc. Bengal., 8 (2): 87-101.
40. Lubinsky, G., 1957a, Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliate: Oligoisotricha). I. A New Species of *Entodinium* with "*caudatum*", "*loboso-spinosum*" and "*dubardi*" Forms, and Some Evolutionary Trends in the Genus *Entodinium*. Can. J. Zool., 35: 111-133.
41. Eadie, J. M., 1956, The Mid-Winter Rumen Microfauna of the Seaweed-Eaten Sheep of North Ronaldshay, Proc. R. Soc. Edinburgh Sect. B, 66: 276-287.
42. Eadie, J. M., 1962, Interrelationships between Certain Rumen Ciliate Protozoa, J. Gen. Microbiol., 29 : 579-588.
43. Clarke, R. T. J., 1964, Ciliates of the Rumen of Domestic Cattle (*Bos taurus* L.), N. Z. J. Agric. Res., 7: 248-257.
44. Dehority, B. A., 1975, *Diplodinium* (*Ostracodinium*) *minorum* sp. n., Ciliate from the Rumen of Domestic Sheep, J. Protozool., 22 (3): 328-330.
45. Dehority, B. A., 1978, Specificity of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle and Sheep, J. Protozool., 25 (4): 509-513.
46. Dehority, B. A., 1986a, Rumen Ciliate Fauna of some Brazilian Cattle: Occurrence of Several Ciliates New to the Rumen, Including the Cycloposthid Parentodinium africanum, J. Protozool., 33 (3): 416-421.
47. Dehority, B. A., Damron, W. S., and Mc Laren, J. B., 1983, Occurrence of the Rumen Ciliate *Oligoisotricha bubali* in Domestic Cattle (*Bos taurus*), App. Environ. Microbiol., 45 (4): 1394-1397.

48. Imai, S. and Ogimoto, K., 1983, Parabundleia ruminantium gen. n., sp. n., *Diplodinium* mahidoli sp. n. with Two Formae, and *Entodinium* parvum forma monospinosum forma n. from the Zebu Cattle (*Bos indicus* L. 1758) in Thailand. Jpn. J. Vet. Sci., 45 (5): 585-591.
49. Imai, S. and Ogimoto, K., 1984, Rumen Ciliate Protozoal Fauna and Bacterial Flora of Zebu Cattle (*Bos indicus*) and the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Thailand. Jpn. J. Zootech. Sci., 55 (8): 576-583.
50. Marinho, A.A. de M., 1983, Protozoários Ciliados No Rúmen de Ovinos Em Pastoreio (Ciliate Protozoa in the Rumen of Grazing Sheep). Rev. Port. Ciêne. Veter., 78 (467): 157-165 [Portekizce, İngilizce özetli].
51. Shimuzu, M., Kinoshita, M., Fujita, K. and Imai, S., 1983, Rumen Ciliate Protozoal Fauna and Composition of the Zebu Cattle, *Bos indicus* and Water Buffalo, *Bubalus bubalis*, in Philippines. Bull. Nip. Vet. Zootech. Col., 32:83-88.
52. Imai, S., 1984, New Rumen Ciliates, *Polymorphella bovis* sp. n. and *Entodinium* longinucleatum forma spinolobum f. n., from the Zebu Cattle in Thailand. Jpn. J. Vet. Sci., 46 (3): 391-395.
53. Imai, S., 1985, Rumen Ciliate Protozoal Fauna of Bali Cattle (*Bos javanicus*) and Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Indonesia, with the Description of a New Species, *Entodinium javanicum* sp. n. Zool. Sci., 2 (4): 591-600.
54. Imai, S., 1986, Rumen Ciliate Protozoal Fauna of Zebu Cattle (*Bos taurus indicus*) in Sri Lanka, with the Description of a New Species, *Diplodinium* sinhalicum sp. nov... Zool. Sci., 3 (4): 699-706.
55. Imai, S., Han, S.S., Cheng, K.-J. and Kudo, H., 1989, Composition of the Rumen Ciliate Population in Experimental Herds of Cattle and Sheep in Lethbridge, Alberta, Western Kanada. Can. J. Microbiol., 35 (7): 686-690.
56. Ito, A. and Imai, S., 1990, Ciliated Protozoa in the Rumen of Holstein-Friesian Cattle (*Bos taurus taurus*) in Hokkaido, Japan, with the Description of Two New Species. Zool. Sci., 7 (3): 449-458).
57. Ito, A., Imai, S. and Ogimoto, K., 1994, Rumen Ciliate Composition and Diversity of Japanese Beef Black Cattle in Comparison with Those of Holstein-Friesian Cattle. J. Vet. Med. Sci., 56 (4): 707-714.
58. Lubinsky, G., 1957b, Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha). II. On the Origin of the Higher Ophryoscolecidae. Can. J. Zool., 35: 135-140.
59. Lubinsky, G., 1957c, Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha). III. Phylogeny of the Ophryoscolecidae based on their Comparative Morphology. Can. J. Zool., 35: 141-159.
60. Imai, S., Abe, M. & Ogimoto, K., 1981a, Ciliate Protozoa from the rumen of Japanese Serow, *Capricornis crispus* (Temminck). Jpn. J. Vet. Sci., 43 (3): 359-367.
61. Göçmen, B., 1993, Sığır İşkembesinde Endosimbiont Yaşayan Isotricha spp. Stein, 1859 (Isotrichidae, Trichostomatida) Üzerine Işık Mikroskobu Düzeyinde Morfolojik ve Sitolojik Gözlemler. Doğa-Tr. of Zoology, 17 (3): 289-301.
62. Göçmen, B. and Öktem, N., 1996, New Rumen Ciliates from Turkish Domestic Cattle (*Bos taurus* L.): I - The Presence of *Entodinium* dalli Dehority, 1974 with a New Forma, *E. dalli* f. rudidorsospinatum n. f. and Comparisons with *Entodinium* williamsi n. sp., Europ. J. Protistol., 32 (4): 513-666.
63. Öktem, N. ve Göçmen, B., 1996, Türkiye Evcil Sığır (*Bos taurus* L.) İşkembesinden Yeni Bir Siliyat Grubu (Entodiniomorpha: Ophryoscolecidae) ve Yeni Bir Tür, *Entodinium* basoglu sp. nov. Hakkında, Doğa-Tr. J. of Zoology, 20 (Ek sayı): 271-278.
64. Öktem, N., Göçmen, B. ve Torun, S., 1997, Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma Raporu: I- Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorpha), Doğa-Tr. J. of Zoology, 21 (4): 475-502.
65. Torun, S., 1996, Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'un İşkembe Siliyat Faunası, Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 88 s + 10 levha (Yüksek Lisans Tezi).
66. Puytorac, P. de, Grain, J. et Mignot, J. P., 1987, Précis de Protistologie. Société Nouvelle des Editions Boubée. Paris. 581p.
67. Mayr, E., 1969, Principles of Systematic Zoology, Mac Graw-Hill Inc., New York. 428p.
68. Coleman, G. S., 1971, The Cultivation of Rumen Entodiniomorphid Protozoa, "Isolation of Anaerobes", Shapton, D. A. and Board, R. G. (eds.), Academic Press, London and New York, pp. 159-176.
69. Coleman, G. S., 1980, Rumen Ciliate Protozoa, Advances in Parasitology, Lumsden, W. H. R., Muller, R. and Baker, J. R. (eds.), Academic Press, London Academic Press, London, 18: 121-173.
70. Coleman, G. S., 1987, Rumen Entodiniomorphid Protozoa, In Vitro Methods for Parasite Cultivation, Taylor, A. E. R., Muller, R. and Baker, J. R. (eds.), Academic Press, London, pp. 26-51.
71. Dogiel, V. A., 1947, The Phylogeny of the Stomach Infusorians of Ruminants in the Light of Palaentological and Parasitological Data. Quart. J. Microsc. Sci., Ser. 3, 88: 337-343.
72. Lubinsky, G., 1957d, Note on the Phylogenetic Significance of Predatory Habits in the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha). Can. J. Zool., 35: 579-580.
73. Dehority, B. A. and Potter, E. L., 1974, *Diplodinium* flabellum: Occurrence and Numbers in the Rumen of Sheep With a Description of Two New Subspecies, J. Protozool., 21 (5): 686-693.
74. Hungate, R. E., 1955, Mutuallistic Intestinal Protozoa, Biochemistry and Physiology of Protozoa, Hunter, S. H. and Lwoff, A. (eds.), Academic Press, London, pp. 159-199.
75. Wilkinson, R. C. and Van Hoven, W., 1976, Rumen Ciliate Fauna of the Springbok (*Antidorcas marsupialis*) in Southern Africa, Zoologica Africana, 11 (1): 1-22.

76. Imai, S., Katsuno, M. and Ogimoto, K., 1979, Type of the Pattern of the Rumen Ciliate Composition of the Domestic Ruminants and the Predator-Prey Interaction of Ciliates, *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 50 (2): 79-87.
77. Westerling, B., 1970, Rumen Ciliate Fauna of Semi-Domestic Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Finland: Composition, Volume and Some Seasonal Variation, *Acta Zoologica Fennica*, 127: 1-76.
78. Latteur, B., 1966a, *Epidinium dactylodonta* n.sp. Ciliate Ophryoscolecide du Rumen de l'Antilope *Tragelaphus scriptus* Pallas, *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, 42: 1-27.
79. Latteur, B., 1966d. Contribution à la systématique de la famille des Ophryoscolecidae Stein, *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, 96: 117-144.
80. Schulze, P., 1924, Der Nachweis und die Verbreitung des Chitins mit einem Anhang über das komplizierte Verdauungssystem der Ophryoscoleciden. *Zeitsch.f. Morph. u. Oekol. d. Trier*, 2: 643-666.
81. Bonhomme-Florentin, A., Blancou, J. et Latteur, B., 1978, Étude des Variations Saisonnières de la Microfaune du Rumen de Zebus, *Protistologica*, 14 (3):283-289.
82. Imai, S., Chang, C.-H., Wang, J.-S., Ogimoto, K. and Fujita, J., 1981b, Rumen Ciliate Protozoal Fauna of the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Taiwan, *Bull. Nip. Vet. Zootech. Coll.*, 29: 77-81.
83. Noirot-Timothee, C., 1963, Sur les ciliés du rumen de *Giraffa camelopardalis* L. *Compt. Rend. Acad. Sci.*, 256: 5400-5401.
84. Imai, S., Shimuzu, M., Kinoshita, M., Toguchi, M., Ishii, T. and Fujita, J., 1982, Rumen Ciliate Protozoal Fauna and Composition of the Cattle in Japan, *Bull. Nip. Vet. Zootech. Coll.*, 31: 70-74.
85. Imai, S., Katsuno, M. and Ogimoto, K., 1978, Distribution of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle, Sheep and Goat and Experimental Transfaunation of Them, *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 49 (7): 494-505.